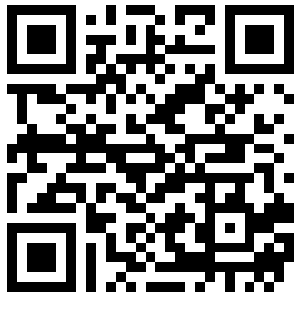
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 05771645 2

Digitized by Google

Digitized by Google

Revista

3-V DA

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

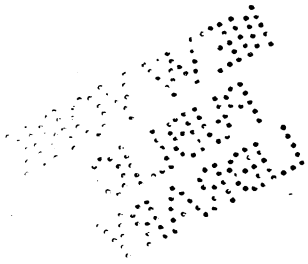
Revista Brasileira
De
Engenharia

VOL. XIII

Typographia
do Annuario do Brasil
Rio de Janeiro

Digitized by Google

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
348246A
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R 1927 L



Digitized by Google

REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA

TOMO XIII — 1º SEMESTRE DE 1927

INDICE POR ASSUMPTOS

O — original; I — informações; R — extractos e reproducções; B — bibliographia

ENGENHARIA CIVIL

OBRAS HYDRAULICAS— Estudo sobre os regimes de exploração industrial instituidos nos Portos do Brasil (conclusão) — *Alfredo Lisboa* (Relatorio) (R)..... 9

Abastecimento de agua da Cidade de S. Paulo — *Henrique de Novaes* (O)..... 40

O porto carvoeiro de Santa Catharina — *F. V. de Miranda Carvalho* (O)..... 65

O abastecimento de agua potavel da Cidade de New-York (I)..... 72

O abastecimento de agua de Campos — *F. Saturnino Rodrigues de Brito* (parecer) (R)..... 89

O problema das innundações na Capital Federal (Relatorio)—*Carlos da Gama Lobo, Gastão Rangel,* e *Edison Junqueira Passos* (R)..... 195

PONTES— A maior ponte do Léste Americano, para o serviço dos trens de Manhattan (I)..... 107

ESTRADAS DE FERRO E DE RODAGEM — O trilho typo "C" da Estrada de Ferro Central do Brasil — *J. B. da Costa Pinto* (O)..... 70

A maior ponte do Léste Amer cano, para o serviço dos trens de Manhattan (I) 107

A compensação dos *grades* nas curvas — *George Ribeiro* (O)..... 133

Auto-estrada de Santo Amaro (I 216

ENGENHARIA MECANICA

MOTORES, MACHINAS, APPARELHOS — Installações a gaz pobre de carvão nacional (I)..... 24

Progressos na industria de machinas textis — *R. Ganz* (O)..... 30

Turbinas a vapor, de alta pressão, systhema ZOELLY (O)..... 41

Locomotivas a motor Diesel — *Francisco Kulnig* (O)..... 85

O segundo Congresso Internacional de Mecanica Applicada (I)..... 114

As machinas Diesel e suas applicações industriaes — *Diogenes B. de Lima* e *Silva* (O)..... 177

Processo novo para fiar fios gro sos de algodão (Patente Schrosch-Rieter) (I) 179

O motor Diesel de maior potencia installado no Brasil (I)..... 205

As mais poderosas bombas do mundo (I) 216

ELECTRICIDADE— Calculo das flexas das linhas de transmissão de energia electrica em climas tropicaes — *Rudolf Hanke* (O)..... 3

Estudo dos accumuladores electricos (I) 33

Como illuminar as ruas (I)..... 47

A transmissão das imagens á distancia (I)..... 77

O commando automatico dos ascensores a grande velocidade (I)..... 79

Os grandes melhoramentos telephonicos emprehendidos na Europa (I)..... 80

As excellentes qualidades da bakelite (I) 80

A acção do raio sobre as linhas de transmissão (R)..... 116

O emprego dos accumuladores estac o narios (I)..... 137

A telephonia automatica em Paris (R)... 151

Das radiações atomicas — *A. L. M.* (O) 207

RESISTENCIA E ESTABILIDADE

Estudos sobre as deformações e resistencia dos terrenos compressiveis — *Emygdio de Moraes Vieira* (O)..... 61

O ensaio mecanico dos tubos metallicos (R)..... 117

A economia das vigas continuas nas pontes metallicas — *Oscar Machado da Costa* (O)..... 121 e 157

Digitized by Google

Effeitos dos esforços repetidos e combinados (R)..... 151
O emprego do concreto armado nas obras maritimas — *Felippe dos Santos Reis* (O)..... 165
Sobre o postulato de Moraes Vieira na mecanica dos solos — *Felippe dos Santos Reis* (O)..... 191

CONSTRUCÇÃO

A applicação da pedra artificial á construcção de edificios architectonicos (I)..... 80
A construcção de casas metallicas (R) 81
Novos perfis de aço laminado para soalhos (R)..... 116

CHIMICA INDUSTRIAL

O aproveitamento da energia thermica dos raios solares (I)..... 143

MISCELLANEA

Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria (I).....78 e 111
O serviço de transporte de passageiros por auto-omnibus (I)..... 79
A planimetria por photographias tomadas de avião (R)..... 81
Calorização dos metaes (I)..... 101
Conferencia mundial de energia (I)... 103
A situação Industrial dos Estados Unidos (I)..... 111
O problema dos tres corpos (I)..... 115
O novo Director Geral da Viação Ferrea do Rio Grande do Sul (I)..... 149
O inventor do mais violento explosivo moderno (I)..... 149
A resistencia de certos aços ás intemperies (R)..... 151
O centenario da morte de Alexandre Volta (I)..... 183
O exercicio profissional do engenheiro (I) 187
O Segundo Congresso Nacional de Oleos (I)..... 187
As relações commerciaes entre a firma Herm. Stoltz & Co. e a fabrica A. Borsig G. m. b. H. Berlim— Tegel (I) 215
A São Paulo Railway e a crise de transportes (I)..... 216
Serviço radio-telegraphico directo entre o Brasil e Portugal (I)..... 217

BIBLIOGRAPHIA

Principios basicos de nomographia — *B. M. Konorski* traduzido do allemão por *J. O. Monteiro Camargo* (B)..... 153
Tabella para a cubação rapida dos córtes de terra em estradas de rodagem —*Francisco D. Sant'Anna* (B)..... 189
O carvão nacional — *Gastão Villela* (B).. 189

NOTAS NECROLOGICAS

Eng.º Adolpho José Del Vecchio (I)... 215

Digitized by Google

INDICE DOS AUCTORES

TOMO XIII

Pag.

Alfredo Lisboa:

— Estudos sobre os regimes de exploração industrial instituidos nos Portos do Brasil (Conclusão) (R)..... 9

Costa Pinto (J. B. da):

— O trilho typo "C" da Estrada de Ferro Central do Brasil (O)..... 70

Edison Junqueira Passos:

— O problema das inundações na Capital Federal (R)..... 195

Felippe dos Santos Reis:

— O emprego do concreto armado nas obras maritimas (O)..... 105

— Sobre o postulato de Moraes Vieira na mecanica dos solos (O)..... 191

Gama Lobo (Carlos da):

— O problema das inundações na Capital Federal (R)..... 195

Gans (R):

— Progressos na industria de machinas textis (O)..... 30

George Ribeiro:

— A compensação dos *grades* nas curvas (O)..... 133

Pag.

Gossweiler (H.):

— Turbinas a vapor, de alta pressão, systhema ZOELLY (O)..... 41

Hanke (Rudolf):

—Calculo das flexas das linhas de transmissão de energia electrica nos climas tropicaes (O)..... 3

Kulnig (Francisco):

— Locomotivas a motor Diesel (O)..... 85

Lima e Silva (Diogenes B. de):

— As machinas Diesel e suas applicações industriaes (O)..... 177

Miranda Carvalho (F. V. de):

— O porto carvoeiro de Santa Catharina (O)..... 65

Novaes (Henrique de): 40

— Abastecimento de agua da Cidade de São Paulo (O)..... 40

Rangel (Gastão):

— O problema das inundações na Capital Federal (R)..... 195

Saturnino de Brito:

— O abastecimento de agua de Campos (R)..... 89

Digitized by Google

Digitized by Google

Revista Brasileira de Engenharia

PUBLICAÇÃO MENSAL

DIRIGIDA POR J. PANTOJA LEITE

(PROFESSOR CATHEDRATICO DA ESCOLA POLYTECHNICA DO RIO DE JANEIRO)

ANNO VII — JANEIRO DE 1927 — TOMO XIII — N.º 1

SUMMARIO

SECÇÃO TECHNICA — Calculo das flexas de linhas de transmissão de energia electrica em climas tropicaes, por *Rudolf Hanke*. . 3
SECÇÃO INDUSTRIAL — Estudos sobre os regimes de exploração industrial instituidos no Brasil (conclusão), por *Alfredo Lisbôa*. 9
Installações a Gaz pobre de carvão nacional. 24
Progresso na industria de machinas textis, por *P. A. Ganz*. 30
Estudo dos accumuladores electricos. . . . 33
Turbinas a vapor, de pressão muito alta, do systema «Zoelly», por *H. Gossweiler*. . . 41
SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA — O mez Commercial. 46
CHRONICAS E INFORMAÇÕES — 1926-1927. 47
Como illuminar as ruas. 47

SECÇÃO TECHNICA

Calculo das flexas de linhas de transmissão de energia electrica em climas tropicaes,

PELO ENGENHEIRO RUDOLF HANKE

Tomando por base a já conhecida fórmula para determinação da flexa das linhas aereas, desenvolve o autôr um methodo mais abreviado que serve não sómente para a elaboração das tabellas da flexa mais usada no calculo dessas linhas como tambem para a determinação dos esforços de tracção relativos aos extremos dos postes.

a) O CALCULO EXACTO

A fórma de todas as linhas aereas em relação ás suas flexas, approxima-se muito da de uma parabola. Por isso, calcula-se na pratica, a flexa e os esforços de tracção nos fios, com bastante exactidão, por meio da seguinte formula:

$$(1) \qquad f = \frac{a^2 p}{8T} \quad \text{ou} \quad f = \frac{ap}{8sc}$$

sendo:

T a tensão do fio.
f = a flexa da linha em metros.
a = a distancia entre dois postes, em metros.
p = o peso do fio, em kg. por metro.
s = a secção do fio, em mm.²
c = o esforço de tracção admissivel no fio, em kg/mm².

Deste modo obtem-se: o comprimento do fio conductor entre 2 postes, de accordo com a seguinte formula:

$$(2) \qquad l = d + \frac{8.\ F^2}{3.\ a}$$

sendo:

l = o comprimento effectivo do fio esticado em metros.

Quando a temperatura do meio ambiente varia, dá-se uma modificação no valor da flexa e outra correspondente no esforço de tracção. Si a temperatura augmenta, o fio se dilata produzindo um certo accrescimo no seu comprimento effectivo e uma diminuição no seu esforço de tracção. Ao contrario, a baixa da temperatura determina uma contracção do fio e, portanto, um maior esforço de tracção. D'ahi a necessidade de se determinar antecipa-

Digitized by Google

damente o valor das flexas e dos esforços de tracção respectivos correspondentes á varias temperaturas.

Do exposto conclue-se que na temperatura mais baixa o esforço de tracção do fio attinge o seu maximo valor e, portanto, a condição mais desfavoravel para o fio e para os postes.

A altura dos postes, porém, determina-se, para o caso das temperaturas mais elevadas, porque é nessas condições que a flexa attinge o seu maximo valor.

É indispensavel, portanto, antes de se projectar uma linha de transmissão, proceder-se no local um estudo relativo ás maximas alterações da temperatura que ahi se podem dar.

Sendo a temperatura mais baixa a de maior importancia, porque, como se viu, della depende a determinação do esforço maximo de tracção, as formulas (1) e (2) baseiam-se na temperatura minima.

Nas explicações que se seguem tomamos por base a temperatura minima de — 5.º C. e a maxima de 45.º C. que são as temperaturas limites approximadamente alcançadas nas regiões medianamente elevadas.

O bom exito do assentamento de uma linha de transmissão depende, portanto, do calculo das flexas e dos esforços de tracção do fio não sómente nas temperaturas maxima e minima, mas tambem nas intermediarias.

Para se determinarem a flexão e os esforços de tracção do fio, leva-se em conta nos calculos respectivos o coefficiente de dilatação α e o modulo de elasticidade E do material de accordo com a expressão:

$$(3)\quad l_t = l + (1 + \alpha t) - \frac{d}{E}(c - c_t)$$

sendo:

l_t = o comprimento effectivo do fio conductor em metros, para uma certa temperatura.
t = a differença entre a temperatura que se tomou por base no valôr l na formula (2) e a temperatura em l_t.
c_t = o esforço de tracção no fio conductor em relação ao comprimento l_t.

Esta formula representa uma equação do 3.º gráo a duas incognitas e que será mais simplificada na parte *b*.

O desenvolvimento das formulas acima complica-se em climas tropicaes por causa da carga addicional causada unicamente pela pressão do vento.

As cargas constantes em certas estações do anno, causadas pelo peso da neve e do gelo, só serão tomadas em consideração em regiões mais frias.

Será necessario examinar a influencia da pressão do vento, principalmente em relação ao caso mais desfavoravel, isto é, ao correspondente á temperatura minima. Neste caso, os esforços de tracção do fio conductor podem assumir proporções prejudiciaes, ainda que passageiras. Este momento de maior esforço para os fios é fundamental para a determinação dos esforços exercidos pela linha nos extremos dos postes.

Afim de se introduzir o valôr da pressão do vento, no calculo, suppõe-se o caso mais desfavoravel, isto é, quando o vento actua horizontalmente e em angulo recto sobre o fio conductor, compondo-se geometricamente o seu esforço com o peso proprio do fio.

Sendo agora o esforço causado pela pressão do vento igual a P kg. por mm², o esforço sobre um fio de 1 metro de comprimento será:

$$(4)\quad p \text{ total} = \sqrt{p^2 + (P \times 0{,}6 \times d_0)^2} = \text{kg/metro.}$$

significando:

P = esforço causado pela pressão de vento em kg/mm².
d = diametro do fio conductor em metro.

Por exemplo, a flexa foi collocada por meio da formula (1), com o valor de esforço de tracção admissivel c e a uma temperatura — 5.º C, sem tomar em consideração a pressão do vento.

Para se obter a flexa e o esforço de tracção no fio em funcção da pressão do vento e sob a mesma temperatura, applica-se a formula seguinte:

$$(5)\quad l_v = l - \frac{d}{E}(c_v - c).$$

significando:

l_v = comprimento effectivo em metros do fio conductor submettido á carga total (peso proprio mais a pressão do vento).
c_v = esforço de tracção no fio conductor sob a acção da carga total (peso proprio mais a pressão do vento).

Esta formula representa tambem uma equação a 2 incognitas e a sua resolução apresenta algumas difficuldades.

Para distancias entre dois postes de 100 a 120 metros, a pressão do vento não tem grande importancia em relação ao esforço de tracção no fio conductor; mas para lances superiores a 120 metros o valor do esforço momentaneo, produzido pela pressão de vento, poderá tomar proporções prejudiciaes, como mostra a seguinte tabella, a qual tambem se baseia num valôr de esforço de tracção admissivel (e sem tomar

Digitized by Google

em consideração a pressão do vento) no fio B S N.º 7 de c = 16 kg/mm².

Distancia entre dois postes	Esforço de tracção instantaneo no fio em relação a pressão do vento. = c_v
60 m.	18,8 kg/mm²
80 »	20,12 »
100 »	21,69 »
125 »	22,8 »
140 »	24,18 »
160 »	25,4 »

É de boa norma não deixar exceder de 22 kg/mm² o valor instantaneo do esforço de tracção no fio endurecido e de primeira qualidade. (Na Suecia, por ex., admitte-se um valor instantaneo até 30 kg/mm², tomando em consideração uma carga de gelo de ca. de 1 kg/m. e um diametro de gelo de ca. de 4 cm.).

Por isso, deve-se tomar o valor de c inferior a 16 kg/mm², em lances acima de 120 metros. Este lance de 120 m., póde ser considerado neste caso como «o lance critico».

Em todos os casos em que o lance é maior do que o lance critico, calcular-se-á primeiramente a flexa, levando em conta a pressão do vento com um esforço de tracção instantaneo de c = 22 kg/mm² no maximo. Pela segunda vez, com a mesma flexa, obtem-se assim o valor admissivel e normal do esforço de tracção no fio.

A tabella seguinte calculada para um fio B & S N.º 4 (21,151) mostra que o esforço de tracção admissivel sem levar em conta a pressão do vento, não deve exceder um valor maximo de 11,8 kg/mm² para um lance de 300 metros a uma temperatura de — 5.º Cels.

Dados technicos d'uma linha com fio de cobre nú endurecido não recebendo pressão do vento.

b) METHODO ABREVIADO

As explicações acima dadas mostram que o emprego das formulas anteriores para a determinação das flexas, bem como dos seus valores derivados, é muito moroso, na elaboração das tabellas que devem servir no assentamento de uma linha.

Para facilitar esses calculos, podem-se simplificar as formulas citadas, de maneira a se determinar, em cada caso especial, os valores das constantes reunindo-os depois em tabellas especiaes. Mas não se evita que a formula final se apresente sob a forma de uma equação do 3.º gráo, aliás, de uma só incognita, e, assim, facil de resolver-se.

Os valores contidos nos quadros abaixo baseiam-se nos dados de fio de cobre nú, endurecido e de primeira qualidade, proprio para installações de energia electrica.

A pressão de vento (maxima) tem para valor 125 kg/mm².

Para os outros materiaes, como: aluminio, bronze, ferro, etc., pode-se entrar com os valores que lhes são proprios:

Significando:

α = coefficiente de dilatação = 0,000016 ou 0,000017 conforme o material.

c = esforço de tracção admissivel, sem tomar em consideração a pressão do vento = 16 kg/mm².

d	60					125					200					300				
Cels	— 5	+ 5	+15	+ 25	+35	— 5	+ 5	+ 15	+ 25	+ 35	— 5	+ 5	+ 15	+ 25	+ 35	— 5	+ 5	+ 15	+ 25	+ 35
F	0.252	0.278	0.307	0.349	0.394	1.086	1.18	1.28	1.39	1.51	3.13	3.32	3.51	3.70	3.90	8.59	8.83	9.08	9.32	9.56
C	16	14,5	13.1	11.55	10.2	16	14.7	13.6	12.5	11.5	14.2	13.4	12.7	12	11.4	11.8	11.5	11.2	10.9	10.6
P	338	307	277	265	216	338	310	287	264	241	300	280.2	260	250	240	250	243	237	231	224

A mesma linha submettida á pressão de vento de 125 kg/m².

d	60					125					200					300				
Cels	— 5	+ 5	+15	+ 25	+ 35	— 5	+ 5	+ 15	+ 25	+ 35	— 5	+ 5	+ 15	+ 25	+ 35	— 5	+ 5	+ 15	+ 25	+ 35
h	0.539	0 575	0.626	0.675	0.735	1.95	2.08	2.14	2.25	2.30	4.63	4.78	4.92	5.07	5.22	10.42	10.64	10.81	11.02	11.21
S	17	16	14.7	13.8	12.5	20.4	19.1	18.5	17.7	17.3	22	21 3	20.7	20.1	19.5	22	21.5	21.2	20.7	20.3
P	359	338	311	292	264	430	404	390	374	365	464	450	436	423	412	464	454	447	436	430

Digitized by Google

c_v = esforço de tracção maxima e instantanea, funcção da pressão de vento.
E = modulo de elasticidade = 10000.
F_{-5} = flexa normal numa temperatura de — 5.º
f_{-5v} = flexa instantanea numa temperatura de—5.º, levando em conta a pressão do vento.
f_t = flexa normal sob uma temperatura qualquer.
f_{tv} = flexa instantanea em qualquer temperatura levando em conta a pressão do vento.
l_{-5} = Comprimento effectivo do fio conductor sob a temperatura — 5.º
l_{-5v} = Comprimento effectivo do fio conductor á temperatura de — 5.º levando em conta a pressão do vento.
l_t = Comprimento effectivo do fio conductor em uma temperatura qualquer.
l_{tv} = Comprimento effectivo do fio conductor em uma temperatura qualquer levando em conta a pressão do vento.
c_{-5} = esforço de tracção normal n'uma temperatura — 5.º
c_{-5v} = esforço de tracção instantaneo n'uma temperatura — 5.º levando em conta a pressão de vento.
c_t = esforço de tracção normal em uma temperatura qualquer.
c_{tv} = esforço de tracção instantaneo em uma temperatura qualquer levando em conta a pressão do vento.
$C_1 - C_4$ = constantes (veja tabella).
e = constante (veja tabella).
s = a secção do fio conductor em mm².
P = esforço de tracção total no fio conductor.

QUADRO I

Calculo da flexa e do esforço de tracção á temperatura de — 5.º

	sem a pressão do vento (serviço normal)		com a pressão do vento (valores instantaneos)
1	$f_{-5} = a^2 C_1$ em m.	1_v	$f_{-5v} = a^2 - C_{1v}$ em m.
2	$l_{-5} = \frac{8 f^2_{-5}}{3a} + a$ em m.	2_v	$l_{-5v} = \frac{8 f^2_{-5v}}{3a} + a$ em m.
3	$c_{-5} = 16$ kg/mm.	3_v	$c_{-5v} = 22$ kg/mm no max.
4	$P = c_{-5} S$ em kg.	4_v	$P = c_{-5v} S$ em kg.

QUADRO II

Calculo da flexa e do esforço de tracção a uma temperatura qualquer, sem tomar em consideração a pressão do vento, aproveitando os valores achados no quadro I.

5	$f_t{}^3 \pm C_2 f_t = C_5$ em m.	Sendo: $C_2 = \left\{ a - [l_{-5} s - a C_3] \right\} \frac{3a}{8}$
6	$c_t = \frac{a^2 - C_4}{f_t}$ em kg/mm.²	
7	$P = c_t S$ em kg.	$C_5 = C_4 a^4 \times 0{,}0000375$

Observação: Si o valôr de $c_{-5} = 16$ kg/mm² da formula 3, quadro I, fôr outro, (veja explicação sobre o «lance critico»), será

$$C_3 = \frac{c_{-5}}{10000}$$

QUADRO III

Calculo da flexa e do esforço de tracção á temperatura de — 5.º, tomando em consideração a pressão do vento e aproveitando os valores achados no quadro I.

8_v	$f^3_{-5v} \pm C_6 f_{-5v} = C_5$ em m.	Sendo: $C_6 = \left\{ a - [l_{-5} - C_3 a] \right\} \frac{3a}{8}$
9_v	$c_{-5v} = \frac{a^2 C_{4v}}{f_{-5v}}$ em kg/mm.²	
10_v	$P = c_{-5v} s$ em kg.	$C_5 = C_{4v} a^4 \times 0{,}0000375$.

QUADRO IV

Calculo da flexa e do esforço de tracção á temperatura de — 5.º, não tomando em consideração a pressão do vento e aproveitando os valores de indice v achados no quadro I. (Veja explicação sobre o «lance critico»).

11	$f^3_{-5} \pm C_6 f_{-5} = C_5$ em m.	Sendo: $C_6 = \left\{ a - [l_{-5v} - C_{3v} a] \right\} \frac{3a}{8}$
12	$c_{-5} = \frac{a^2 C_4}{f_{-5}}$ em kg/mm.	
13	$P = c_{-5} S$ em kg.	$C_5 = C_4 a^4 \times 0{,}0000375$

Ainda pode dar-se o caso da flexa e do esforço de tracção terem sido calculados á temperatura de — 5.º levando em conta a pressão do vento, e ser necessario procurar-se seus respectivos valores em outras temperaturas.

N'este caso lança-se mão das formulas do quadro I com os respectivos indices v.

Os valores das constantes constam das tabellas seguintes:

Digitized by Google

S secção do fio	C_1 $\frac{P}{8.S.16}$	C_{1v} $\frac{P \text{ total}}{8.S.22}$	C_4 $\frac{P}{8\,S}$	C_{4v} $\frac{P \text{ total}}{8\,S}$
B.&S. N.º 7=10.548		0.0001569		0.003344
» » 6=13.301		0.0001411		0.003102
» » 5=16.773		0.0001281		0.002816
» » 4=21.151		0.0001158		0.002552
» » 3=26.67	0.000069537	0.0001059	0.0011126	0.002310
» » 2=33.632		0.00009719		0.002138
» » 1=42.409		0.00008946		0.001966
» » 0=53.504		0.00008323		0.001829
» » 00=67.431		0.00007741		0.001703
» » 0 0=85.028		0.00007263		0.001598
» » 0000=107.219		0.00006853		0.001510
$C_3 = 0.0016$			$C_{3v} = 0.0022$	

Temperat.	e	
	$\alpha = 0.000016$	$\alpha = 0.000017$
0º	1.00008	1.000085
+ 5º	1.00016	1.00017
+ 10º	1.00024	1.000225
+ 15º	1.00032	1.00034
+ 20º	1.00040	1.000425
+ 25º	1.00048	1.00051
+ 30º	1.00056	1.000595
+ 35º	1.00064	1.00068
+ 40º	1.00072	1.000765
+ 45º	1.00080	1.00035

Exemplo I.

Sendo conhecido o lance de 125 metros e a secção necessaria do fio de cobre nú endurecido $s = 10{,}548$ mm².

A distancia entre dois postes é inferior ao «lance critico». Por isso serão:

a) Dados relativos á temperatura de — 5.º Cels. sem tomar em consideração a pressão do vento, de accordo com as formulas do quadro I.

1. $f_{-5} = a^2 C_1 = 125^2 \times 0{,}00069537 = 1{,}086$ metros.

2. $l_{-5} = \frac{8 f^2_{-5}}{3 d} + a = \frac{8 \times 1{,}086^2}{3{,}125} + 125 =$ *125,025160 metros.*

3. $c_{-5} = 16$ kg/mm².

4. $P_{-5} = c_{-5}\, s = 16 \times 10{,}548 =$ *169 kg.*

b) Â temperatura de + 5º Cels. sem tomar em consideração a pressão do vento de accordo com as formulas do quadro II.

5. $f^3_t \pm C_2 f_t = C_5$

Digitized by Google

sendo:

$$C_2 = \left\{ a - [l_{-5}\, e - a\, C_3] \right\} \frac{3\,a}{8} =$$

$$= \left\{125 - [125{,}02516\ 1{,}00016 - 125 \times 0{,}0016]\right\} \frac{3+125}{8}$$

$$= + 7{,}2579$$

$$C_6 = C_4\, a^4 \times 0{,}0000375$$

$$= 0{,}0011126 \times 125^4 \times 0{,}0000375 = 10{,}186$$

$$f^3_t + 7{,}2579\, f_t = 10{,}186$$

$$F_t = 1{,}17 \text{ metros.}$$

6. $$c_t = \frac{a^2\, C_4}{f_t} = \frac{125^2 \times 0{,}0011126}{1{,}17} =$$

$$= 14{,}85 \text{ kg/mm}^2$$

7. $P_{+5} = c_t\, s = 14{,}85 \times 10{,}548 = 156$ *kg.*

c) Á temperatura de — 5.º Cels. tomando em consideração a pressão do vento maxima de 125 kg/m², de accordo com as formulas do quadro III.

8. $f^3_{-5v} \pm C_6\, f_{-5v} = C_5$

sendo:

$$C_6 = \left\{a - [l_{-5} - C_3\, a]\right\} \frac{3\,a}{8} =$$

$$= \left\{125 - [125{,}02516 - 0{,}0016 \times 125]\right\} \frac{125 \times 3}{8} =$$

$$= + 8{,}1956$$

$$C_5 = C_{4v}\, a^4 \times 0{,}0000375 =$$

$$= 0{,}003344 \times 125^4 \times 0{,}0000375 = 30{,}615$$

$$f^3_{-5v} + 8{,}1956\, f_{-5v} = 30{,}615$$

$$f_{-5v} = 2{,}29 \text{ metros}$$

9. $$c_{-5v} = \frac{a^2\, C_{4v}}{f_{-5v}} = \frac{125^2 \times 0{,}003344}{2{,}29} =$$

$$= 22{,}8 \text{ kg/mm}^2$$

10. $P_{-5v} = c_{-5v}\, s = 22{,}8 \times 10{,}548 = 240$ *kg.*

Exemplo II.

Sendo conhecido o lance de 300 metros e a secção necessaria do fio de cobre nú endurecido $s = 10{,}548$ mm².

Sendo a distancia entre dois postes superior á do lance critico, tem-se:

a) Dados relativos á temperatura de — 5.º cels. tomando em consideração a pressão do vento maximo de 125 kg/m² de accordo com as formulas do quadro I.

1. $f_{-5v} = a^2\, C_{1v} = 300 \times 0{,}0001569 =$

$$= 14{,}4 \text{ metros}$$

2. $$l_{-5} = \frac{8\, f^2_{-5v}}{3\, a} + a = \frac{8 \times 14{,}4}{3 \times 300} =$$

$$= 301{,}77724 \text{ metros}$$

3. $c_{-5v} = 22$ kg/mm²

4. $P_{-5v} = c_{-5v}\, s = 22 \times 10.548 = 232$ *kg.*

b) Dados relativos á temperatura de — 5.º Cels. sem tomar em consideração a pressão do vento de accordo com os das formulas do quadro IV.

11. $f^3_{-5} \pm C_6\, f_{-5} = C_5$

sendo:

$$C_6 = \left\{a - [l_{-5} - C_{3v}\, a]\right\} \frac{3\,a}{8} =$$

$$= \left\{300 - [301{,}77724 - 0{,}0022 \times 300]\right\} \frac{3 \times 300}{8} =$$

$$= - 125{,}68$$

$$C_5 = C_4\, a^4\, 0{,}0000375 = 338{,}027$$

$$f^3_{-5} - 125{,}68\, f_{-5} = 338{,}027$$

$$f_{-5} = 12{,}27 \text{ metros}$$

2. $$l_{-5} = \frac{8\, f^2_{-5}}{3\, a} + d = \frac{8 \times 12{,}27}{3 \times 300} +$$

$$+ 300 = 301{,}33824 \text{ metros}$$

12. $$c_{-5} = \frac{a^2\, C_4}{f_{-5}} = \frac{300^2 \times 0{,}0011126}{12{,}27} =$$

$$= 8{,}16 \text{ kg/mm}^2$$

13. $P_{-5} = c_{-5}\, s = 8{,}16 \times 10{,}548 = 86$ *kg/mm².*

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

Digitized by Google

SECÇÃO INDUSTRIAL

Estudo sobre os regimes de exploração industrial instituidos nos portos do Brasil

THESE DA 6.ª SECÇÃO; PORTOS MARITIMOS E FLUVIAES: REGIME E SUAS RELAÇÕES COM A NAVEGAÇÃO INTERNACIONAL. — APRESENTADA AO CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA REALISADO EM 1922, NO RIO DE JANEIRO

PELO ENGENHEIRO ALFREDO LISBOA

(CONCLUSÃO)

A Grande Guerra e a crise financeira e economica que della proveio em todo o mundo teve como consequencia a suspensão de obras em andamento, e a suppressão ou adiamento de alguns trabalhos nos portos concedidos a empresas, com capitaes estrangeiros.

Tambem no paiz, por effeito dessa crise, que repercutiu fortemente na economia nacional, os serviços feitos administrativamente, antes de 1914, em diversos portos, paralyzaram ou cessaram, não permittindo as dotações orçamentarias diminuidas que trabalhos encetados para o melhoramento de alguns delles fossem continuados ou levados a termo.

——

Em 1918, finda a Grande Guerra, começou uma terceira phase historica do desenvolvimento de nossos portos: uma nova epoca de renascimento e de construcção, que se está manifestando pela tendencia a se continuarem as obras suspensas ou adiadas em quasi todos os portos e a se emprehenderem as de que ainda carecem outros, implantando nelles o regime que tão satisfactorios resultados produziu no Rio de Janeiro e em Recife.

Está em primeiro logar nas realizações succedidas neste sentido a encampação que foi feita das obras da barra e do porto do Rio Grande do Sul, a cargo da «Compagnie Française du Port de Rio Grande do Sul», em virtude da lei n.º 3.543 de 25 de Setembro de 1918.

A transferencia da Compagnie Française para o Estado do Rio Grande do Sul, dos contratos relativos ás obras da barra e do porto do Rio Grande foi não sómente um acto de optima administração e de grande alcance economico, como tambem uma operação financeira excepcionalmente feliz, pela opportunidade da transacção e pelo facto raro, que todas as partes interessadas nella foram aquinhoadas no ajuste de contas, de maneira a serem plenamente satisfeitas as respectivas aspirações.

Assim quanto á União, ao passo que pela encampação das obras da barra foi a Compagnie Française indemnizada pela somma de mais de 140 milhões de francos, que, em consequencia da grande desvalorização que soffrera a moeda franceza, equivalia, ao cambio da occasião, a 32.700 contos de réis; ficou a União desobrigada de effectuar o pagamento de 18.000 contos, ouro, em prestações, á medida que a barra fosse aprofundada, de maneira a dar franca navegação á embarcações de calados successivos até 10 metros; quantia esta que, com o agio do ouro, de então, correspondia a 37.656 contos. A isto accresce dizer que a União estava em debito para com a companhia de prestações, elevando-se ao todo a 10.800 contos, ouro, importando pois a demora dos pagamentos em juros de móra, que viriam incrementar o debito.

Demais desobrigou-se a União do encargo, até findar-se a concessão, da garantia de juros sobre o capital empregado nas obras do porto do Rio Grande, o qual, pela ultima

Digitized by Google

tomada de contas da Companhia, a 17 de Outubro de 1919, elevou-se a 25.528:778$564, ouro; este encargo, embora em decrescimento, importára no exercicio de 1918 em . . . . 1.264:882$206, ouro.

E finalmente libertou-se das acções judiciarias contra ella movidas pela companhia, com a desistencia desta, sendo uma destas acções do valor de 15.000 contos de réis.

Quanto ao Estado do Rio Grande do Sul, indemnizou elle a Companhia pela concessão do porto com a quantia de 62.961.000 de francos, ou 37.537 contos, ao cambio de 16 d. por 1$000, ao passo que ficava detentor de obras no valor de 27.528 contos, ouro, que equivalia a 46.451 contos, em moeda corrente, com o agio de ouro correspondente áquella taxa de cambio; além do material fixo, no valor de 5.745.000 francos, ou 3.425 contos, resultando portanto no balanço um saldo de mais de 12.000 contos a favor do Estado.

O Estado adquiriu completa liberdade de executar melhoramentos nos portos interiores, como principalmente Porto Alegre e Pelotas, bem como nos canaes através dos baixios que em alguns pontos obstruem a Lagôa dos Patos, apenas dependendo a exploração commercial desses portos melhorados do controle da União, no que diz respeito sobretudo ao fisco aduaneiro.

O Estado, abrindo mão da garantia de juros, poderá sob sua responsabilidade, mas com annuencia da União, modificar as taxas portuarias de maneira a melhor coadunar os interesses do commercio local com os da economia do Estado; e, se assim o entender, lhe será possivel estabelecer no porto do Rio Grande um regimen de taxação que não vise a lucros, além de uma remuneração satisfactoria pelos serviços prestados ao commercio e á navegação, e para cobrir as despesas com a conservação do porto e dos canaes de accesso.

Foi este o primeiro passo para a realização da politica das encampações, patrocinada em 1917, como dissemos, «pelo Ministro da Viação, Dr. Tavares de Lyra, e que se impõe agora mais do que nunca com relação á concessão da Companhia «Port of Pará», como remedio talvez unico para dirimir uma situação difficultosa. Será ella seguida provavelmente quanto ás concessões dos portos da Bahia e de Victoria que gosam da garantia de juros; ultimando-se com o resgate das concessões da Companhia «Docas de Santos» e da «Manáos Harbour», embora estas não sejam onerosas para o Thesouro. mas redundará em Santos em beneficio do commercio exportador e finalmente das classes productoras e em Manáos terá como resultado acudir á situação afflictiva em que a «Manáos Harbour», que tanto contribuio outr'ora para o progresso local, e nunca foi pesada aos cofres da União, se acha em consequencia da tremenda crise economica, devido á desvalorização da borracha, crise contra a qual está arcando, como a empreza do porto, toda a praça de Manáos e o Estado de Amazonas.

As condições em que se poderá actualmente effectuar o resgate das concessões, com capitaes em ouro, que gosam da garantia de juros, são muito menos favoraveis ao erario do que em 1917, em consequencia da grande quéda da taxa cambial occorrida desde então. Ainda assim a operação financeira, como logo em seguida mostramos, não deixa de ser vantajosa ao Thesouro Publico, agora, como então, desde que a encampação das concessões seja seguida de actos governamentaes, que permittam introduzir nos referidos portos o regime de exploração analogo, se não identico ao estabelecido no Rio de Janeiro, com respeito á taxação e regulamentação dos serviços portuarios, e mediante contrato de arrendamento a curto prazo, no qual seja marcada a quota, que caberá á União, da renda bruta arrecadada.

Ao uniformizar assim taes serviços em todos os portos, segundo o typo adoptado no Rio de Janeiro, subentende-se que se deverá tornar extensiva aos portos de Santos e de Manáos a cobrança da taxa de 2 %, ouro, integral ou parcial, sobre a importação do exterior, convertendo em um imposto a cobrar-se em todos os portos, em que sejam installados ou vierem a funccionar repartições ou postos aduaneiros.

Nos portos de Santos, Manáos e Victoria os capitaes das respectivas empresas concessionarias são em moeda corrente; e calculado para o resgate das concessões de accordo com a lei de 1869 o quantum em apolices da divida publica de 1:000$000 ao juro de 5 % ao anno, necessario para que esses juros correspondam a 8 % dos capitaes das empresas, temos:

«Docas de Santos» — 216.160 apolices de 1:000$000.

«Manáos Harbour» — 29.453 apolices de 1:000$000.

«Porto da Victoria» — 8.462 apolices de 1:000$000.

Quanto aos portos de concessão com capitaes em ouro e juros garantidos, e excluido o porto do Rio Grande, cuja concessão foi transferida ao Estado do Rio Grande do Sul, desistindo este da garantia de juros, acha-se para os portos de Belem e S. Salvador, convertendo os capitaes em moeda-ouro para moeda-papel, suppondo o cambio de 7 1/2 d. por 1$000.

«Port of Pará» 218.343:968$182.

«Docas da Bahia» 80.382:168$752.

e para o resgate de accordo com a lei de 1869.

«Port of Pará» 349.350 apolices de 1:000$.

«Docas da Bahia» 128.531 apolices de .... 1:000$000.

Digitized by Google

As operações para a encampação das 5 concessões exigirão portanto, em conjunto, a emissão de 732.000 apolices de 1:000$000, cujos juros a 5 % ao anno, montarão a 36.600 contos de réis.

Para fazer face a esta despesa a União disporia da receita liquida da exploração desses 5 portos, sendo que o da Victoria ainda não se acha em trafego, e da proveniente do producto do imposto de 2 %, ouro, sobre a importação do exterior, a cobrar-se em cada um desses portos, com applicação especial ao pagamento dessa despesa correspondente a cada um.

Em Santos para isto supporemos a receita liquida da exploração, com as taxas portuarias, applicadas no Rio de Janeiro ser equivalente á quota do Governo da renda bruta arrecadada pela empresa arrendataria do caes deste porto, a qual foi em 1920 de 7.631 contos, lembrando que neste anno as quantidades de mercadorias movimentadas através dos caes foram quasi eguaes nos dois portos; admittimos assim uma receita liquida de 8.000 contos. Quanto ao imposto de 2 % ouro, tomando por base de comparação os valores officiaes do commercio de importação nos dois portos em 1920, e guardando a mesma relatividade na arrecadação desse imposto, supporemos que em Santos renderá 4.500 contos, ouro, ou 16.200 contos, papel, com o agio correspondente ao cambio de 7 1/2 d. por 1$000.

Em Manáos admittimos que a reducção das taxas portuarias possa até annullar o producto liquido, mas em compensação o imposto de 2 % produza apenas 300 contos, papel. No porto de Victoria, tambem consideramos sómente o producto do imposto de 2 %, cuja arrecadação em 1920 não attingio 12:000$, ouro, e cotamos em 50:000$000 a renda liquida em moeda-papel.

Para o porto de Belém, admittindo a receita bruta com a reducção das taxas portuarias descer a 3/4 partes da arrecadada em 1920, que foi de 3.756 contos, e tomando 60 % para receita liquida, achamos 1.700 contos approximadamente. Quanto ao imposto de 2 %, ouro, no Pará, que foi de 211:952$000, ouro em 1920, suppomos para o nosso calculo a receita de 750:000$000, papel.

Para o porto de S. Salvador, procedendo da mesma fórma que para Belem, achamos como receita liquida da exploracão 1.850:000$, e admittimos como producto do imposto de 2 %, ouro, a quantia de 1.000:000$000.

Sommando essas cifras tem-se para os 5 portos considerados a receita provavel de .... 29.850:000$000, inferior á despesa com o pagamento de juros das apolices. Em compensação a União, effectuadas as encampações, deixará de despender a titulo de garantia de juros cerca de 4.700:000$000, ouro, a quanto subiram pela tomada de contas de 1920 os pagamentos feitos ás Companhias «Port of Pará» e «Docas da Bahia», quantum este que, vigorando a taxa cambial de 7 1/2 d. por 1$000, correspondente a 16.920 contos, papel.

—

O contrato effectuado pelo decreto n. ... 14.531 de 10 de Dezembro de 1920 entre a União e o Estado de Pernambuco para a transferencia do contrato concernente á exploração commercial do porto de Recife pela Societé de Construction du Port de Pernambuco; foi, após a transferencia ao Estado do Rio Grande do Sul do contrato concernente á barra e porto do Rio Grande, outra medida tomada pelos Poderes Publicos da União em combinação com os do Estado interessado, cujo exito augura-se ser dos mais auspiciosos, tanto sob o ponto de vista technico, como sob os aspectos administrativos e financeiro.

É um contrato mixto de construcção de obras e de arrendamento, por curto prazo, dos serviços da exploração commercial, em que o concessionario é o Estado de Pernambuco. Este toma a seu cargo a exploração do porto pelo prazo de 14 annos, dentro do qual construirá os caes e os armazens, que ainda faltam para completar os melhoramentos projectados; executará as dragagens ainda necessarias para o aprofundamento do porto a 10 e a 8 metros em aguas minimas, e proverá ao apparelhamento do caes e armazens no que resta ainda fazer, tudo de accordo com um programma de trabalhos a realizar, na importancia não excedente de 24.000 contos. Os recursos financeiros para isto são fornecidos pela União, mediante a entrega ao Estado d oproducto da taxa de 2 %, ouro, arrecadado annualmente no porto, e da quota, que cabe á União da renda bruta da exploração, na razão de 60 %; sendo que o Estado adiante annualmente a somma não inferior a 3.000 contos para a execução dessas obras e trabalhos, e pelo tempo necessario para concluil-os.

—

As obras de melhoramento dos portos de Fortaleza, da Parahyba e de Natal, há muito começados e executados mediante minguadas dotações orçamentarias de cada exercicio, estão sendo construidas por conta da União com recursos extraordinarios e especiaes, autorizados pelo Poder Legislativo, assim se realizando de vez trabalhos maritimos que há longos annos se estavam executando, sem resultado apreciavel, e que sem isto ainda consumiriam muito tempo e grande cabedal sem correspondente beneficio. Concluidas as obras serão ellas, sem duvida, entregues ao trafego, sendo os serviços da exploração effectuadas administrativamente ou por arrendamento na fórma do decreto n. 6368.

Digitized by Google

——

Entretanto as obras de melhoramento dos portos de Paranaguá, de S. Luiz do Maranhão e de Corumbá foram objecto de concessões feitas a longo prazo e pelos moldes dos contratos das Companhias «Port of Pará» e Cessionaria das «Docas da Bahia» com as clausulas que baixaram com os decretos numero 12.477 de 23 de Maio de 1917 para o primeiro, n. 14.106 de 12 de Março de 1920 para o segundo, e n. 15.104 de 9 de Novembro de 1921 para o terceiro.

Os concessionarios são os proprios Estados interessados; o prazo das concessões é de 60 annos; a União garante os juros dos capitaes empregados pelos Estados nas obras á razão de 6 %, ao anno, para os dois primeiros e de 8 % ao anno, para o terceiro, limitada a responsabilidade ao producto da taxa de 2 %, ouro, arrecadado em cada um dos portos e em cada anno.

——

Effectuados novos e minuciosos estudos para o prolongamento do caes do porto do Rio de Janeiro em direcção á Ponta do Cajú foi organizado o projecto que consta da construcção de 600 metros de caes para 10 de altura d'agua, em extrema baixa mar, devidamente apparelhado, da dragagem de um canal de accesso com essa profundidade e de aterros revestidos de enrocamentos; sendo limitado o orçamento das obras ao quantitativo 18.200 contos, autorizado por lei. Estes caes e enrocamentos foram contratados com a «Société de Construction du Port de Bahia» que já iniciou os trabalhos de construcção.

Ao mesmo tempo o Governo dava execução ao dispositivo, contido na lei da despesa para o exercicio de 1921 e relativo á creação de uma *Zona Franca* na Ilha do Governador. Organizado o projecto, após minuciosos estudos para a escolha do melhor local, e aberta uma concorrencia para a execução de uma parte das obras, consistindo na construcção de 600 metros de caes do typo adoptado na Ponta do Cajú, e nos enrocamentos, que deverão revestir o aterro, foi acceita a proposta feita pela «Companhia Nacional de Construcções Civis», com a qual foi lavrado o contrato approvado pelo decreto n. 15.450 de 25 de Abril deste anno, e que já deu inicio aos trabalhos.

——

Com a reforma da Inspectoria Federal de Portos, Rios e Canaes approvada pelo decreto n. 15.328 de 31 de Dezembro de 1921 são creados dous districtos de apparelhagem, no Rio de Janeiro e em Natal, destinados a provêr-se de material de dragagem e para outros serviços e a conserval-o, devendo com este material ser iniciados ou ser continuados com maior efficiencia as dragagens, a fixação de dunas, a construcção de diques de pedra secca, a destruição de rochas submarinas, que obstruem canaes de accesso, e outros trabalhos de que carecem alguns pequenos portos do Norte e do Sul do Brasil, para serem melhorados.

——

Novos estudos foram feitos em alguns portos para a organização dos respectivos projectos de melhoramento, como em Iguape e Cananéa, no Estado de S. Paulo, em Ilhéos, na Bahia, nos portos de Santa Catharina e em Mossoró, no Rio Grande do Norte, além das realizadas na bahia de Guanabara, não só para o prolongamento do caes do Rio de Janeiro e para o estabelecimento da zona franca aos quaes já nos referimos, como tambem para o completo levantamento topo-hydrographico da bacia, inclusive os estudos effectuados para a feitura de um porto para Nictheroy.

A lei n. 4279 de 2 de Junho de 1921 veio remover os obstaculos oppostos á obrigatoriedade da atracação dos navios aos caes ou obras congeneres, providos de installações modernas para embarque ou desembarque de mercadorias, não só nos portos de concessão nos termos da lei de 1869, como tambem nos de contrato ou administração nos termos dos decretos n. 4.859 e n. 6.368. Regulamentada, aquella lei, de accordo com as restricções nella indicadas, muito aproveitará ao augmento da renda da exploração do caes do Rio de Janeiro, sem affectar interesses legitimos já estabelecidos de commerciantes e de industriaes.

——

A lei n. 4.242 de 5 de Janeiro de 1921, autorizando o Governo a reconstituir a *Caixa Especial dos Portos,* veiu finalmente coroar a obra de resurgimento na execução dos melhoramentos, de que ainda carecem os nossos portos, permittindo que de novo funccione senão com toda a efficiencia com a qual foi ella instituida em 1907 e regulamentada em 1913, tendo em consideração os compromissos da União inherentes aos contratos em vigor para alguns portos, quanto á applicação dos recursos destinados á formação dos fundos recolhidos á Caixa, ao menos em condições ainda muito proveitosas á execução de melhoramentos em outros portos, quer empregando os recursos disponiveis directamente para occorrer ás despesas que os trabalhos exigem, quer applicando-os ao pagamento de juros e amortização de capitaes levantados por emprestimos, destinados exclusivamente á execução de obras segundo planos devidamente estudados.

Excluidos por esta lei os portos, cujas rendas já tenham destino especial consequente

Digitized by Google

dos contratos feitos pela União; estão neste caso os portos de S. Luiz, Corumbá e Paranaguá, concedidos aos Estados, aos quaes, como ficou dito, o Governo Federal está adstricto a entregar integralmente durante determinado periodo as rendas provenientes da arrecadação da taxa de 2 %, ouro, e de outros recursos adventicios; assim como tambem o porto do Rio Grande, concedido ao Estado do Rio Grande do Sul, sendo que pelo respectivo contrato, a entrega do producto das taxas de 2 % e de 0,7 %, ouro, ao Estado, envolve por parte deste o encargo de concluir e de conservar as obras da barra.

Não poderão concorrer para a Caixa senão parcialmente os portos de Belem e São Salvador, concedidos a empresas, devendo receber estas da União a parte do producto da taxa de 2 % ouro, que baste para perfazer os juros garantidos; mas quando por ventura sejam encampadas as concessões será preciso talvez que a totalidade desse producto contribua como renda especial para o pagamento dos juros dos titulos que para tal fim forem emittidos; intervindo então as funcções da Caixa dos Portos.

O porto de Recife, concedido ao Estado de Pernambuco por um contrato de arrendamento do caes e accomodações e de construcção de novas obras, estará fóra do regime da Caixa emquanto durar o contrato.

Estão naturalmente agora excluidos de fazer parte da Caixa os portos de Santos e de Manáos, cujas concessões não gozam da garantia de juros, e nos quaes não é cobrada a taxa de 2 %, ouro; mas futuramente se occorrer a opportunidade mais propicia para as operações de credito, que as possiveis encampações reclamarem, poderão entrar no regime, desde que se torne extensiva a esses portos a cobrança da referida taxa, convertida então em verdadeiro imposto.

A reorganização da Caixa Especial dos Portos com o caracter geral que deverá ter, actualmente só poderá ser realizada, constituindo-se ella com o porto do Rio de Janeiro, em exploração e com obras novas em construcção, os de Fortaleza, Natal, Parahyba, Victoria e Santa Catharina, que estão em construcção, e os de Maceió e Amarração, que estão projectados.

Os fundos, em ouro, da Caixa dos Portos serão formados com a arrecadação em conjunto da cobrança do imposto de 2 % nesses portos, que annualmente poderá produzir desde já pelos menos 7,200 contos, ouro, renda verificada em 1920, sendo que em 1913 elevára-se a 7.800 contos. Neste conjunto a renda do porto do Rio de Janeiro entra quasi pela totalidade, verificando-se que as contribuições dos outros portos foram apenas de pouco mais de 113 contos, ouro, em 1920, tendo sido, porem, de quasi 840 contos, ouro, em 1913.

Disporá a Caixa tambem de fundos em moeda-papel, proveniente desde já da renda liquida da exploração dos caes do Rio de Janeiro, a qual em 1920 foi de 7.630 contos, e futuramente da dos outros portos quando construidos e entregues ao trafego. Além disto para a formação desse fundo accrescerá o producto da venda de terrenos e bemfeitorias, ainda remanescentes da construcção dos portos, no valor nunca inferior a 30.000, actualmente.

Restabelecida a unidade da Caixa dos Portos e operando em conjunto poderão as sommas disponiveis ser applicadas aos melhoramentos de portos, cujas rendas são deficientes para emprehendel-as, custeando-se directamente as despesas de execução, ou comportando as referentes a alguma operação de credito em um ou outro porto.

Será tambem possivel pela intervenção da Caixa dos Portos emprehender os melhoramentos de que muito carecem para desenvolver-se alguns portos já estudados, como o de Mossoró, no Rio Grande do Norte, de Ilhéos e Caravellas, na Bahia, de Iguape e Cananéa em São Paulo, e de Itajahy e Laguna em Santa Catharina, os quaes não são frequentados pela navegação internacional e por isto não dispõem de postos aduaneiros, que possam arrecadar o imposto de 2 %, ouro, sobre a importação.

Para terminar nos referimos em synthese aos portos do Brasil já franqueados á navegação internacional desde o mar até junto a caes acostaveis ou até ancoradouros melhorados, ou os que o deverão ser, com trabalhos de construcção em andamento ou com projecto ainda em estudo.

Nos portos com serviços de exploração já organizados indicaremos summariamente as obras e trabalhos por completar de accordo com planos approvados ou ainda necessarios para corresponder ás necessidades de um intercambio commercial sempre crescente e da hodierna navegação a vapor, transatlantica.

Em *Manáos* pouco falta para se concluirem as obras projectadas. É um porto em condições excepcionalmente bôas quanto ás profundidades d'agua que se encontram em todo o trajecto de 1649 kilometros entre o Oceano e o porto. As installações na agua e as accomodações em terra para os serviços do trafego do porto são excellentes e satisfazem amplamente ao commercio internacional e á navegação de grande calado.

Em *Belem* do Pará, cujo porto fica a 140 kilometros do Oceano, o canal de accesso entre a barra, sita no Mosqueiro, e o caes, foi aprofundado por dragagens, assim como o ancoradouro em frente ao caes, á cota — 9m,17 (30 pés inglezes) sob aguas minimas; e esta profundidade é mantida ou deve sel-o por uma dragagem de conservação. As obras por

Digitized by Google

completar referem-se aos caes fluviaes, de pequena altura d'agua, e outros trabalhos analogos. Além da doca fluctuante para reparações e querenagem de embarcações arqueando até 1.700 toneladas já existente, convirá a installação de outra da capacidade de 6.000 toneladas.

Em *São Luiz* do Maranhão as obras de melhoramento do porto estão em bom caminho de realização por conta do Estado. O canal de accesso ao porto, o ancoradouro e os caes serão preparados para 6 metros d'agua em extrema baixamar, o que equivale dizer que em meia-maré haverá até junto do caes, diariamente 9 metros d'agua.

O porto de *Amarração*, no Piauhy, inaccessivel á navegação da grande cabotagem presentemente, deverá ter, quando construidas as obras projectadas, caes e canal de accesso com 6 metros d'agua em extrema baixamar. É o unico porto maritimo do Estado do Piauhy, e fica a 20 kilometros a jusante do porto fluvial da cidade de Parnahyba, onde se acha installada a Alfandega. Sob pavilhões estrangeiros sómente os pequenos cargueiros poderão aportar em Amarração.

Os portos de *Fortaleza, Natal* e *Parahyba*, estão sendo construidos por conta da União com recursos extraordinarios consignados em lei. Em Fortaleza haverá 294 m. de caes, levantados de fundos naturaes de 8 a 9 m. d'agua, em extrema baixamar, accessiveis portanto aos navios estrangeiros de mediano porte. Em Natal haverá 400 metros de linha de atracação para navios calando até 8 m. d'agua; o canal de accesso terá a mesma profundidade. No Estado da Parahyba já existe em Cabedello um caes, com 128 m. de extensão e mais de 8 m. de altura d'agua sob minima baixamar, o qual deverá ser prolongado de maneira a perfazer 300 m. de caes profundos; as obras de melhoramento em construcção comprehendem a regularização do canal de accesso entre o pharol e Cabedello, com 8 m em aguas minimas, a construcção de um canal de 6 m. de fundo a 16 kilometros de desenvolvimento d'ahi até a cidade de Parahyba, e a de um porto, junto á cidade, dispondo de 250 metros de caes para 6 de altura d'agua em extrema baixamar.

O porto de *Recife* tem já em trafego 960 metros de caes construidos para 10 m. em aguas minimas e completará 1704 m. de caes para 8 m. d'agua, apparelhados e acompanhados de armazens, dentro em breve tempo; além disto disporá quando terminadas as obras, de 593 m. de caes para 4m,50 d'agua, sendo 231 ao Norte em direcção ao rio Beberibe e 362, ao Sul em direcção á ponte Mauricio de Nassau, antiga 7 de Setembro; e ainda de 673 m. de caes para 2m,50 d'agua, na doca de Santa Rita, incluida a juncção com o encontro Sul da ponte de vão movel sobre o Capibaribe; ao todo, portanto, 3930 metros de caes acostavel. O canal de accesso desde o Oceano até junto dos caes de 10 m. d'agua terá, com a dragagem que está sendo executada, essa mesma profundidade, contada sob o zero hydrographico, o que equivale dizer que haverá no canal de accesso e no porto diariamente em meia maré, 11m,30 d'agua, ou sejam 37 pés. É o Estado de Pernambuco, que por contrato com a União, executará as obras e trabalhos que ainda faltam: caes, armazens, apparelhamento e dragagens, na importancia de 24.000 contos.

Entre as obras contratadas não se acham comtudo a ponte e as installações projectadas para a descarga do carvão de pedra, seu deposito e fornecimento, tanto para o interior como aos navios que demandam o porto, obras essas que são indispensaveis. Tambem não se comprehende um porto de 1.ª ordem, como será o de Recife sem docas e officinas, para a reparação e limpeza das embarcações de maior porte que possam vir frequental-o. Aliás em todos os projectos de melhoramento deste porto estavam incluidas taes installações, ora ao Sul do estuario no amplo lagomar, que encerra a Corôa dos Passarinhos, ora ao Norte, no anteporto abrigado pelos quebramares.

Actualmente o regime sob o qual se acha organizado o porto de Recife permitte não sómente dotal-o de modernas accommodações para o serviço do carvão, como tambem construir docas seccas, capazes de receber navios calando até mais de 9 metros, as quaes poderiam ser vantajosamente construidas em frente a Cinco Pontes, como foi por vezes lembrado. Isto se realizaria sem recorrer a emprestimo emittido para tal fim, nem a consignação orçamentaria, bastando com effeito que os recursos provenientes da propria exploração do porto e da arrecadação do imposto de 2 %, ouro, sobre a importação do exterior, previstos no contrato vigente, continuassem a ser applicados da mesma fórma durante todo o periodo contratual de 14 annos. É possivel tambem que se torne necessaria a construcção de grandes entrepostos nos terrenos remanescentes das desapropriações e ainda disponiveis, servindo uns de armazens geraes para deposito em franquia e a longo prazo de mercadorias importadas do exterior, e outros destinados a generos, vindos do exterior, transportados pelas diversas estradas de ferro, que virão communicar com as linhas do caes e com as externas que servirão aos entrepostos. Estas obras poderão ser custeadas pelos mesmos recursos.

Para *Jaraguá*, porto da cidade de Maceió, já há um projecto approvado e exequivel quasi com os proprios recursos providos do commercio e da navegação desde que mais se accentue o progressivo desenvolvimento que ahi se vae manifestando. Este projecto comprehende um molhe commercial dotado de caes acostaveis na extensão de 436 metros para

Digitized by Google

9 de calado d'agua e de 396 para 8 metros em extrema baixamar; ligado o molhe ao litoral por uma muralha construida sobre os recifes e por uma ponte, e abrigado o ancoradouro por um quebramar levantado sobre fundos que alcançam a cota — 10m,50. O accesso ao porto do lado do mar alto é desimpedido, sendo que o solo submarino desce rapidamente a grandes fundos na direcção Norte-Sul.

Em *Aracajú* são ainda necessarios novos estudos hydrograficos no porto, no canal de accesso e principalmente no banco da barra, para acertar nas obras de melhoramento mais adequadas. Dos estudos já realizados resulta prevêr-se que poderá ser facilmente dragado um canal através da barra a 8 metros sob aguas minimas, e que a manutenção permanente dessa profundidade no canal talvez exigirá a construcção de um dique, ou guia-corrente, de meia maré, na margem Sul do Canal, além de alguma dragagem de conservação. O porto de Aracajú é fundo e amplo; é um bom porto sem entrada franca.

O porto de *S. Salvador* possúe actualmente, já entregues ao serviço da navegação de longo curso e da cabotagem, 337 m. de caes para 10 m. d'agua e bem apparelhados 888 m. de caes para 8 metros, além de 200 com 2m,20 d'agua destinados ás embarcações do trafego da bahia de Todos os Santos, e de 1200 m. de caes de saneamento. Dentro em pouco tempo deverão accrescer para completar o programma ultimamente resolvido 239 m. de caes, dos de 10 m., e 482 dos de 8 m., com um trecho intermediario de 177 m. de caes para 9 m. d'agua. Assim, quando concluidas as obras o porto disporá de 2.123 m. de caes profundos, que convenientemente apparelhados satisfarão á movimentação de mais de 1.000.000 de toneladas de mercadorias, quasi o triplo do actual transito. Dous quebramares, dos quaes um ainda incompleto abrigarão então uma bacia, servida pelos caes profundos e tendo em 21,5 hectares a profundidade de 10 m. e em 50 h. a de 8 m., em aguas minimas, além de um canal de accesso dragado a 10 metros.

O porto de *Victoria*, cuja construcção está suspensa desde 1914, poderá dispôr mediante despesa moderada por fazer, em vista do trabalho já executado e da existencia de um grande stock de blocos de concreto, de 630 m. de caes acostaveis, dos quaes 275 m. para 8m,50 em aguas minimas. O canal de accesso, assim como a bacia do porto foi dragado a essa ultima profundidade, que se tem mantido regularmente. Entre as obras ainda necessarias estão duas pontes, que tocando na ilha do Principe deverão communicar as estações terminaes de duas estradas de ferro com o novo caes e a cidade.

Trata o Governo presentemente de proceder á encampação da concessão deste porto, a qual gosa da garantia de juros sobre o capital empregado. A reconstituição da «Caixa Especial dos Portos» permittirá completar as obras do porto com os recursos de que poder dispôr, si é que não forem sufficientes os provenientes do proprio porto.

O porto do *Rio de Janeiro* possue caes profundos com a extensão util de 3.298 metros em trafego, dos quaes um trecho de cerca de 300 metros acostavel em aguas minimas pelos grandes transatlanticos calando até 10 metros. Terminado o prazo de 10 annos do contrato de arrendamento do caes, trata-se agora de um novo contrato por outro periodo egual. Entre as clausulas do edital de concorrencia para tal fim, ha a obrigação por parte dos proponentes de construir um armazem de bagagem com passadiço superior no caes, de modificar o typo de linhas ferreas internas e externas do caes, de adquirir novo material rodante para a viação ferrea e de proceder a reparações extraordinarias em armazens, sendo orçados estes trabalhos na importancia de 4.242 contos.

Está em inicio de construcção por contrato de empreitada um trecho de 600 metros de caes de 10 m. em aguas minimas para a ampliação das obras do porto, na Ponta do Cajú, o qual é destinado não só aos serviços de desembarque de carvão de pedra dos navios carvoeiros, que o transportam, deposito e distribuição do mesmo material, como tambem aos de embarque de minerios, como o manganez, directamente para os porões dos navios cargueiros. Para isto as linhas das duas bitolas da E. F. Central se deverão ligar ás que serão construidas ao longo do novo caes e do lado da agua será dragado um canal de accesso a elle com 10 m. de altura d'agua.

Ficarão assim em exploração 3.900 metros uteis de caes, o que não basta para o desenvolvimento que está actualmente tomando o commercio e o movimento maritimo local, considerando tambem que a obrigatoriedade da atracação dos navios ao caes, quando effectivada no Rio de Janeiro, trará grande accrescimo das quantidades de mercadorias que transitarão pelo caes. De facto para um movimento de 3.000.000 ton. met. por anno, já quasi alcançado neste porto, movimento este que dentro de dez annos, é de prevêr-se irá ao dobro, é necessario uma linha acostavel de 6.000 metros, no minimo. Assim impõe-se, a meu vêr, a construcção desde já do primeiro grande molhe do plano Francisco Bicalho. E isto se poderá realizar por intermedio da «Caixa dos Portos», reconstituida com toda a efficiencia de outróra.

Dando execução á disposição legislativa, concernente a creação de uma «Zona Franca» neste porto, o Governo após minuciosos estudos topo-hydrograficos feitos ao longo do litoral da Ilha do Governador contratou a construcção de 600 metros de caes para 10 m. d'agua, em extrema baixamar, na enseada de Je-

Digitized by Google

quiá; local este muito apropriado, quanto ás profundidades d'agua existentes, junto ao caes contratado e no canal de accesso, desde os grandes fundos da Bahia de Guanabara. O caes da zona franca, muito distante do caes do porto e tendo um caracter especial de serventia ainda por estabelecer-se, não aproveitará ás necessidades actuaes do commercio e da navegação deste porto, e não dispensará portanto, as obras de prolongamento de cáes já em trafego.

No porto de *Santos* há 4720 metros de caes profundos, perfeitamente apparelhados, mas estes são construidos na extensão de 2271m para a acostagem em extrema baixamar, de navios calando até 7 metros, e na de 2449 para o calado de 8 metros. Tambem na barra, fóra do canal de Santos há um banco, que tem 8m,50 de altura d'agua minima e assim impede o franco accesso ao porto, em qualquer tempo, dos grandes transatlanticos modernos, quando completamente carregados. Quanto a installações para reparos e querenagem de embarcações dispõe o porto de officinas bem montadas e de uma carreira apparelhada para receber navios de 1.000 toneladas no maximo.

Santos, como porto de 1.ª ordem, ao que faz jus pela grandeza das obras já realizadas e pela importancia do seu commercio e do movimento maritimo, carece de uma secção de caes de atracação para o calado de 10 metros, em aguas minimas, exige a abertura de um canal através da barra com esta profundidade, e não dispensa a construcção de uma doca secca para navios de grande calado, ao que aliás é obrigada a Companhia Docas de Santos pela sua concessão.

O porto de *Paranaguá* está concedido ao Estado do Paraná pelo prazo de 60 annos para o uso e goso das obras que executar segundo um plano approvado pelo Governo Federal, garantindo a União os juros de 6 % ao anno, sobre o capital empregado, nas condições das concessões anteriormente feitas a empresas.

O plano de melhoramentos estudado e approvado comprehendia as obras internas do porto, entre as quaes está um caes de atracação com 550 m. de desenvolvimento e 8 de profundidade d'agua, em extrema baixamar, e os trabalhos externos que consistem essencialmente na abertura de canaes dessa mesma profundidade atravéz das duas barras: do Norte e do Sueste. O Estado não deu ainda inicio aos trabalhos de construcção por não se achar definitivamente fixada a extensão desses trabalhos, tendo o Estado proposto supprimir provisoriamente o melhoramento do canal da barra de Sueste e substituir por outro o systema de construcção por meio de blocos de concreto adoptado no projecto.

Uma solução do problema que conciliaria o interesse da União em se executar o projecto em toda a plenitude, e o do Estado concessionario em restringir as obras de maneira que a renda proveniente das taxas a cobrar-se no porto possa cobrir a despesa com os juros e amortização do capital por elle empregado, seria, á semelhança do que se realizou no Rio Grande do Sul, separar as obras do porto, propriamente dito, a cargo do Estado, das obras das barras, que seriam custeadas pela União, intervindo para isto, se preciso for, as funcções da Caixa Especial, reconstituida.

Os portos de Santa Catharina, que teem sido objecto de estudos para a organização dos projectos de melhoramentos, de que carecem, e um outro com alguns trabalhos para isto já executados são pela sua ordem, do Norte para o Sul: *S. Francisco, Itajahy, Florianopolis* e *Laguna.*

São Francisco é o melhor porto do Estado quanto ás condições naturaes não só de profundidade e de largueza do ancoradouro, como tambem pelas facilidades de accesso desde o mar largo; e com a installação de uma Alfandega, fomentando o commercio internacional directo e a construcção da via ferrea, communicando o porto com a E. de F. S. Paulo e Rio Grande, se está tornando o porto mais commercial do Estado, e mais frequentado pela navegação internacional do que o da Capital. Os estudos effectuados evidenciam a possibilidade de se conseguir o aprofundamento da barra por meio de simples dragagem a 8 metros sob as aguas mais baixas, com probabilidade de se conservar esta profundidade naturalmente ou com pequeno trabalho de dragagem de conservação.

Em Itajahy o desideratum para se conseguir um porto apropriado á grande cabotagem, ao qual faz jús pelo grande desenvolvimento da população e da lavoura da região circumvizinha, é diminuir a forte curvatura do canal de entrada e embocadura do rio e alcançar uma profundidade permanente, minima, de 6 metros, em baixamar de aguas vivas e na estiagem fluvial; sendo para isto construidos um ou dous molhes, cuja orientação, comprimento e localização estão prestes a ficar resolvidos pelos novos estudos recentemente effectuados.

Florianopolis, como capital do Estado e séde da Alfandega principal de Santa Catharina, e possuindo já um ancoradouro natural de grande profundidade, junto á cidade, precisa que o canal de accesso ao porto seja aprofundado por simples dragagem á cota de — 8m,0. No porto projecta-se construir 1400 metros de caes para 4,6 e 8 metros d'agua.

Em Laguna bastará por emquanto ultimar o molhe em construcção há alguns annos, com o qual se entende, com grande probabilidade de exito, conseguir um canal de navegação para 6 metros de profundidade nas aguas mais baixas.

Emquanto as obras dos tres primeiros portos convirá serem levadas a effeito pela

Digitized by Google

intervenção da Caixa dos Portos, attendendo ás elevadas sommas que as obras exigem, e em vista da deficiencia das rendas que poderão provir da arrecadação da taxa de 2 %, ouro, pelas alfandegas do Estado e de outras adequadas a cada um delles, as da barra de Laguna poderão continuar como até aqui, a ser custeadas por dotações orçamentarias.

A *barra* e o *porto do Rio Grande* estão a cargo do Estado do Rio Grande do Sul por um contrato com a União, de regimen mixto, cujo prazo commum durará até 31 de Dezembro de 1973 e será prorogado até fins de 1995, se fôr construido mais um trecho de 1.000 metros de caes do porto. Comprehende o contrato:

1.º) A execução das obras do canal maritimo por concluir desde a barra até o porto e a conservação das mesmas durante o prazo do contrato. Para isto a União entregará mensalmente o Estado o producto das taxas de 2 % e de 0,7%, ouro, sobre a importação do exterior, cobradas nas alfandegas do Rio Grande do Sul, até a conclusão das obras, e depois disto o producto dessas taxas reduzidas ao minimo indispensavel ás despesas com a conservação dessas obras.

2.º) A concessão do porto do Rio Grande do Sul nos termos do contrato, anteriormente feito á extinta «Compagnie Française du Port do Rio Grande do Sul» e transferido recentemente ao Estado.

Os dois grandes molhes construidos através da barra, parte essencial das obras do canal maritimo, com 4012 metros, o de Oeste e 3.940 o de Léste, fizeram com que o formidavel banco que barrava a entrada para o Canal do Norte se deslocasse para o largo, se bem que diminuindo em altura e volume, formando-se em frente ás extremidades dos molhes, dois passes ou canaes navegaveis, com orientação permanente e profundidades minimas, que pouco variam, alcançando a cota — 9m,50 ora em um, ora em outro canal.

É quasi certo que os molhes estão com a extensão definitiva, e que não será possivel alcançar na barra profundidade abaixo das que já se produziram, isto é até a cota — 10m,40, estipula o contrato. Entretanto não dispensarão elles alguns trabalhos de conservação, prevendo-se a necessidade de empregar por vezes grandes blocos de reforços nos logares dos molhes, onde excepcionaes tempestades causarem avarias, que promptamente devem ser reparadas.

A preservação do canal maritimo entre a barra e o porto exige a execução de trabalhos previstos no contrato e consistem no revestimento e consolidação das ribanceiras do Canal do Norte, onde estejam mais sujeitas a erosões causadas pelas correntes, quer de enchente, quer de vazante, e na fixação por meio de plantações adequadas, das areias movidas pelos ventos por sobre as planicies que bordam o Canal do Norte.

O porto do Rio Grande é constituido pelo novo porto construido na «Ilha do Ladino» e do velho porto da cidade do Rio Grande, ligados entre si por um canal. Na bacia do novo porto estão em exploração 1543 metros de caes para 10 de agua em extrema baixamar, perfeitamente apparelhados e ladeados de 11 armazens, além de 200 m. de caes do mesmo calado, a serviço do grande estabelecimento frigorifico da «Companhia Swift no Brasil», e há logar para mais 1.000 metros por construir posteriormente; em quanto o velho porto dispõe já de 640 m. de caes para 4 de altura d'agua, aos quaes accrescerão 1445 do mesmo calado.

A bacia do novo porto, ao longo do caes, assim como o canal de entrada, em communicação directa com o Canal do Norte, foram dragados á cota — 10m,0, tendo-se extrahido até 8.000.000 metros cubicos de areia até 1915, de accordo com o previsto no orçamento approvado, sem se ter completado o trabalho em toda a largura exigida.

O novo porto está sujeito a forte assoriamento e não foi sufficiente a dragagem de conservação feita pela empresa concessionaria antes de transferido o contrato ao Estado, para remover a grande massa de areias adventicias, accumulada. Em 1919 a profundidade do canal de accesso estava reduzida a 8m,50, sob o zero hydrographico, e ao longo do novo caes havia fundos de 8 a 9 sobre 750 metros do seu comprimento, variando no restante ancoradouro as profundidades de 8 a 4 metros. Cumpre agora ao Estado restabelecer e manter, se não as profundidades exigidas pelo contrato em vigor, ao menos a de 9m,50 estabelecida na barra.

O porto de *Corumbá*, á margem direita do rio Paraguay, está concedido ao Estado de Matto Grosso. Segundo o projecto approvado, os caes a construir são de dois typos: o apropriado á navegação do curso inferior do rio na extensão de 100 metros e tendo de 2 a 3 metros d'agua na extrema estiagem fluvial; e um caes de 80 metros de comprimento, destinado á navegação do curso superior do rio até Cuyabá, que é feito por vapores de calado não excedente de um metro, quando carregados. Com os actuaes preços dos materiaes e da mão d'obra, o orçamento definitivo das obras subirá a 2800 contos, quando muito a 3000 contos, sendo que o producto da taxa de 2 %, ouro, sobre a importação do exterior e o das taxas portuarias previstos no contrato darão, presumivelmente, remuneração satisfactoria para esse capital. Segundo o contrato approvado pelo decreto n.º 14.106 de 22 de Março de 1920, o Estado tem 3 annos de prazo para o inicio das obras.

Digitized by Google

CONCLUSÕES

I

É de toda conveniencia e opportunidade a conversão do regime de portos baseado nas leis n.º 1.746 e n.º 3.314 no estabelecido no porto do Rio de Janeiro.

II

É necessaria a manutenção da «Caixa Especial dos Portos» com toda a efficiencia com a qual foi creada em 1903 e é reconstituida pela lei n.º 4.242 de 5 de Janeiro de 1921.

III

A taxa de 2 %, ouro, sobre a importação do estrangeiro deve tornar-se extensiva a todos os portos e fronteiras, sendo assim convertida em imposto.

IV

É para desejar-se que o Governo, habilitado com taes recursos, providencie para que sejam concluidas as obras de melhoramento, onde ainda não o estejam as projectadas.

Rio de Janeiro, em Setembro de 1922.

O Relator ALFREDO LISBOA.

Ex-Inspector Federal de Portos, Rios e Canaes.

NOTA DO RELATOR — Estas conclusões foram approvadas na 2.ª sessão, reunida a 27 de Setembro de 1922 e presidida pelo Sr. Calvin W. Rice, da 6.ª Secção do Congresso Internacional de Engenharia:

«Portos Maritimos e Fluviaes. Seu regime e suas relações com a navegação internacional».

Entretanto em sessão plenaria do mesmo Congresso realizado a 7 de Outubro de 1922 o Eng.º Dr. Gabriel Ozorio de Almeida, Presidente da Commissão Executiva, na discussão havida, observou que as referidas conclusões, como foram adoptadas na 6.ª Secção, tinham um caracter restricto, com applicação especializada ao Brasil, e que portanto convinha lhes fosse dada outra redacção em harmonia com o caracter internacional do Congresso, de fórma que fossem as conclusões applicaveis a todos os paizes.

Foram assim approvadas no plenario as conclusões que vão transcriptas em nota appensa ao presente relatorio, onde tambem vêm mencionadas as moções apresentadas e as resoluções tomadas nas reuniões quer da 6.ª Secção, quer do plenario.

APPENDICE

I

Realizou-se a 27 de Setembro de 1922 a 2.ª sessão da 6.ª Secção do Congresso Internacional de Engenharia: «Portos maritimos e fluviaes; seu regime e suas relações com a navegação internacional», a qual foi presidida pelo Sr. Calvin W. Rice e secretariada pelos Srs. Alfredo Lisboa e Alvaro Lessa, achando-se presentes os Srs. Fernando Dias Paes Leme, Estanislau Lins Bousquet, Alvaro Conrado Niemeyer, C. A. Barboza de Oliveira, Francisco Vieira Boulitreaux, M. Augusto Teixeira e Leon F. Clérot.

O Sr. Alfredo Lisboa apresentou um trabalho sobre «Portos do Brasil», cujas conclusões foram submettidas á discussão.

Pedindo a palavra o Sr. Estanislau Bousquet fez diversas considerações sobre a conclusão III. Tambem fez observações sobre a redacção da mesma conclusão o Sr. Barboza de Oliveira, resolvendo o Snr. Lisboa apresental-o da seguinte forma:

«A taxa de 2 %, ouro sobre a importação do estrangeiro deve tornar-se extensiva a todos os portos e fronteiras onde estejam funccionando alfandegas, sendo assim convertida em imposto».

O Sr. Presidente declara encerrada a discussão sendo approvadas as conclusões apresentadas pelo Sr. Lisboa com a nova redacção da clausula III.

O Sr. Bousquet apresentou o voto escripto que abaixo se transcreve, a titulo de esclarecimento:

«Votei contra a conclusão III por julgar que não devemos converter em imposto a taxa de 2 % ouro, no momento actual em que as nações procuram se congraçar, para o que não poupam esforços de accôrdo com a soberania de cada uma della».

O Sr. Alvaro Lessa pediu que fosse acceita pela Secção o trabalho que apresentou na Secção D. do 2.º Congresso Ferro-Viario Sul Americano, especialmente na parte em que trata do porto de S. Francisco como ponto terminal da E. F. Brasil-Paraguay, sendo deferido o requerimento.

Foi tambem approvada a moção proposta pelo Sr. Alvaro Lessa, que é a seguinte:

«Este Congresso tomando em consideração o alto valor e importancia dos documentos apresentados pelo Sr. Lisboa sobre Portos do Brasil salienta o seu grande merecimento e recommenda sua leitura e estudo a todos os profissionaes a quem esta especialidade interessa. Este Congresso recommenda tambem que o trabalho seja traduzido para as linguas franceza, ingleza e espanhola».

O Sr. Presidente resolve que o Sr. 1.º Secretario remetta as memorias apresentadas a

Digitized by Google

esta Secção á Commissão Central para serem publicados e tambem que seja ainda uma vez lida na proxima sessão plenaria, especialmente, o trabalho sobre Portos do Brasil, apresentado pelo Sr. Alfredo Lisboa.

Esgotada a ordem do dia foram pelo Sr. Presidente encerrados os trabalhos desta Secção.

——

Em sessão plenaria o Congresso Internacional de Engenharia reunio-se novamente a 7 de Outubro de 1922 com grande concorrencia de delegados, sob a presidencia do Sr. Getulio das Neves, secretariado pelos Srs. Alvaro Niemeyer e Simão da Costa.

Sendo lidas e discutidas as conclusões da memoria do Snr. Alfredo Lisboa, conforme foram approvadas pela 6.ª Secção do Congresso, e após um discurso do Sr. G. Osorio de Almeida, em que salientou que ás conclusões da these relatada pelo Sr. Lisbôa se deveria dar uma forma mais em harmonia com o caracter internacional do Congresso, foram finalmente approvadas no plenario as seguintes conclusões:

I

Sendo de elevado custo, em geral, as obras de melhoramento de portos, cada paiz tem interesse em concentral-os naquelles que, pelo systema de viação terrestre, melhor sirvam ao respectivo *hinterland*.

II

Dessas obras ha umas que se não prestam a uma exploração commercial, taes as destinadas a facilitarem a entrada e sahida das embarcações e a ancoragem destas. A sua construcção deve ficar de preferencia a cargo do Estado, que poderá fazel-o por administração ou por empreitada.

Ha outras cuja utilidade consiste na maior facilidade que ellas proporcionam ao embarque e ao transporte das mercadorias. Os seus encargos devem pesar exclusivamente sobre os que se servem dessa utilidade, para o que deverão ser cobradas taxas, cujo producto remunere os trabalhos de movimentação das mercadorias e tambem pague os juros e a amortização do capital empregado nas obras, quer sejam construidas estas pelo Estado, quer pela Municipalidade ou por particulares.

III

É de conveniencia que taes taxas sejam sujeitas a revisões periodicas para attender ás fluctuações de cambio, dos salarios e de todos os factores que influem sobre o custo do trabalho.

IV

Os lucros provenientes da exploração das obras de segunda especie devem ser sujeitos a limites maximos fixados em cada caso.

V

Ha conveniencia em que se estude o problema da uniformização por especie, dos serviços portuarios em todos os paizes.

Foi tambem approvada a seguinte moção:

«O Congresso Internacional de Engenharia, tomando em consideração o alto valor e importancia dos documentos apresentados pelo Snr. Alfredo Lisbôa sobre Portos do Brasil, salienta o seu grande merecimento e recommenda a sua leitura e estudo a todos os profissionaes a quem esta especialidade possa interessar».

O Congresso recommenda tambem que o trabalho seja traduzido para as linguas francezas, ingleza e espanhola e publicado nos annaes».

II

Elaborado em 1922 o relatorio sobre a These: *Portos maritimos e fluviaes; seu regime e suas relações com a navegação internacional*, decorreram já quatro annos até que lhe é dada publicidade pela *Revista Brasileira de Engenharia*.

Nesse periodo houve actos e decisões dos Poderes Publicos, que modificaram, ampliaram ou restringiram a legislação antecedente, assim como foram effectuados novos estudos e organizados novos projectos de melhoramento dos serviços portuarios pelos corpos technicos da Inspectoria Federal de Portos, Rios e Canaes e de empresas interessadas, dos quaes resumidamente aqui passo em revista os principaes.

Porto de Rio de Janeiro. — Novo contrato de arrendamento do caes deste porto foi lavrado de conformidade com o decreto n. 16.034 de 9 de Maio de 1923, pelo prazo de dez annos, em condições mais favoraveis para a receita do porto, não só abrangendo a taxação de mercadorias que d'antes se esquivavam a transitar pelo caes como tambem elevando-a para certos generos.

A quantidade das mercadorias passadas pelo caes que era de 1.532.721 toneladas em 1921 subiu a 2.530.742 em 1924 emquanto a receita bruta da exploração passava respectivamente de 13.191 contos a 19.452 contos com as taxas portuarias, excluida a taxa de

Digitized by Google

2 %, ouro, sobre a importação do exterior, arrecadada pela Alfandega.

Resolvendo o actual Governo com muito acerto e opportunidade descontinuar a construcção de um trecho de caes de 600 metros na Ponta do Cajú e de outro da mesma extensão para a *Zona Franca,* na Ilha do Governador, e em vez delles prolongar o caes em trafego em direcção á Ponta do Cajú, foi celebrado um novo contrato com os proprios contratantes daquelles trechos de caes, em consorcio, em virtude do decreto n. 16.439 de 2 de Abril de 1924 para a construcção de 1.391 metros de caes de 10 metros de calado d'agua, o aterro atraz desse caes e a dragagem á mesma profundidade de uma faixa de 250 metros ao longo do caes; trabalhos estes que estão em activa execução, custeados pelos fundos que haviam sido destinados a esse fim.

O caes do porto ficará com a extensão de 4.689 metros, construido o prolongamento; e sendo este devidamente apparelhado e bem aproveitado, comportará o caes o movimento de 4.500.000 a 5.000.000 toneladas de carga ao todo.

É de prevêr-se no entanto que o grande accrescimo de mercadorias, quer carregadas, quer descarregadas através do caes se accentuará de anno para anno a ponto de exigir nova ampliação das accommodações portuarias em futuro muito proximo. E não bastarão os 1.500 metros do prolongamento do caes até á ilha dos Ferreiros, fronteiro á Ponta do Cajú, sendo preciso cuidar de ulterior desenvolvimento do porto aperfeiçoado segundo um novo plano que se approxime do grandioso plano ideado por Francisco Bicalho.

Porto de Santos. — É notavel tambem o incremento que occorreu durante o ultimo quatriennio no movimento commercial deste porto a ponto de produzir-se um espantoso congestionamento de cargas, que a custo se foi debellando por medidas de emergencia applicadas nos serviços portuarios e principalmente pelo melhor aproveitamento da limitada capacidade de trafego da S. Paulo Railway, na Serra.

De 1.595.899 toneladas de mercadorias movimentadas em 1921 no caes de Santos subiu esta quantidade a 2.227.700 em 1924, em quanto a renda bruta passou de 25.452 a 37.954 contos de réis.

Já há annos a Companhia Docas de Santos propõe-se melhorar as installações especializadas do caes actual e construir 1.700 metros de novos caes em aguas profundas. Com este a extensão da linha acostavel de 4.720 metros, que é hoje, irá a 6.420 metros, podendo comportar a movimentação de 6.000.000 toneladas de mercadorias.

A Directoria da Companhia está estudando um magnificente plano de melhoramento que tornará Santos definitivamente o primeiro porto do Brasil, si o Governo se descuidar de tambem ampliar o porto do Rio de Janeiro de maneira a este não perder a primazia.

Porto de Recife. — Neste porto, cuja exploração industrial se acha a cargo do Estado de Pernambuco, assim como a construcção das obras que ainda faltavam para completar o plano projectado, já se procedeu ao aprofundamento do porto ao longo do caes de 8 e 10 metros de calado sob o nivel de extrema baixamar, e á dragagem a 10 metros até a entrada do porto entre os quebramares já construidos, e estão quasi a concluir-se o caes de 4m,50 d'agua até a ponte Mauricio de Nassau e os armazens que restava construir.

Com muito acerto foi incluido nas obras por fazer o prolongamento do caes de 10 metros d'agua, na extensão de 200 metros em substituição ao *pier* que estava projectado para o serviço do carvão importado quer do exterior, quer do Sul do Brasil.

O porto de Recife disporá quando completadas as obras em andamento de 2.864 metros de caes profundos, sendo 1.160 para 10 de altura d'agua e 1.704 para 8 em extrema baixamar, os quaes, quando bem apparelhados, poderão comportar cerca de . . . 3.000.000 toneladas de mercadorias manuseadas, sendo que em 1924 era de 538.414 a tonelagem movimentada. Além disto haverá no porto de Recife mais 362 metros de caes para 4m,50 d'agua no ancoradouro da Alfandega e 673 dos de 2m,50 de calado sob aguas minimas na bacia de Santa Rita, perfazendo assim ao todo 3.899m de caes acostaveis.

Porto de Victoria. — Em virtude do decreto n. 16.739 de 31 de Dezembro de 1924 foi rescindido o contrato de concessão com garantia de juros de que gosava a Companhia do Porto de Victoria, sendo encampadas as respectivas obras mediante o pagamento de 6.500 contos em apolices da divida publica; e foi em seguida celebrado novo contrato de concessão e de exploração do porto com o Estado do Espirito Santo.

Contratou este Estado com a «Société de Constructions du Port de Bahia» a construcção do caes na extensão de 355 metros para o calado de 4m,50 e de 275 para o de 8m,50, sob aguas minimas, caes este, cuja execução estava suspensa desde 1914; a construcção das pontes de ligação do caes de Victoria ao continente, passando pela ilha do Principe, o aterro preciso atraz do caes e a dragagem necessaria para restabelecer as profundidades já anteriormente adquiridas na bacia do porto.

É de prevêr-se com o surto que está tendo o commercio e a navegação em Victoria, que, concluidos os referidos caes, o Estado cuidará do prolongamento de 500 metros de caes para

Digitized by Google

8m,50 d'agua conforme o plano de melhoramento que estava approvado pelo Governo.

Porto de Ilhéos. — Effectuou o Governo a concessão das obras de melhoramento do porto de Ilhéos, no Estado da Bahia e a exploração industrial das mesmas a uma corporação, á qual pertence a estrada de ferro de Ilhéos a Conquista com a extensão de 82 kilometros já em trafego. É o primeiro ensaio feito no Brasil da pratica seguida com grande successo na Gran Bretanha e Irlanda de se coíligarem os serviços ferroviarios e portuarios sob a mesma administração e financiamento.

Porto de Nictheroy. — Após um acurado levantamento topo-hydrographico na enseada de São Lourenço e exame do terreno para a implantação de caes para o calado de oito metros sob aguas minimas, foi este local escolhido para a construcção de um porto para a cidade de Nictheroy, e organizados os respectivos projecto e orçamento pelos engenheiros do Estado do Rio de Janeiro, ao qual foi finalmente dada a concessão para a construcção e exploração industrial do porto, pelo Governo Federal, em virtude de expressa lei do Congresso.

Acha-se em activa construcção, presentemente, o porto de São Lourenço, sendo as obras custeadas com fundos fornecidos pelo Estado do Rio de Janeiro. O caes será ligado ás estradas de ferro que teem as suas estações terminaes no municipio de Nictheroy. O Governo Estadual conta, com os rendimentos produzidos pela applicação de taxas portuarias analogas ás dos portos com serviços organizados, e com o producto da venda de vastos e valiosos terrenos ganhos sobre a enseada, fazer face ás despesas da exploração industrial do caes e armazens e aos juros do capital investido no emprehendimento.

Porto de São Francisco. — Foi este principal porto do Estado de Santa Catharina objecto da concessão da construcção de caes e armazens e de sua exploração commercial ao referido Estado nos moldes das concessões já feitas para outros portos; devendo, segundo parece conveniente, os trabalhos de aprofundamento ou regularização do canal de accesso, na orla maritima, ser custeados pela União.

Porto de São Luiz do Maranhão. — Por não ter podido o Estado do Maranhão, ao qual estava affecto o porto de sua capital, conseguir o capital necessario á execução do plano de melhoramento, proposto pelo Estado e approvado pela União, apesar de todos os favores por esta concedidos, inclusive todo o producto da taxa de 2 %, ouro, cobrado pela Alfandega local desde o inicio da sua arrecadação, foi declarada caduca a concessão.

Seria o caso, agora, de intervir a Caixa Especial dos Portos, se tivesse sido reconstituida nas condições de outróra e, na forma que preconizo e tentei fundamentar.

Para terminar o que me occorreu expor quanto aos factos succedidos no periodo decorrido de 1921 até o presente com respeito aos portos do Brasil, resta-me assignalar que não teve execução o dispositivo da lei n. 4242, pelo qual era o Governo autorizado a reconstituir a «Caixa Especial dos Portos», e que as leis orçamentarias subsequentes não revalidaram tal autorização.

Nessas condições não mais será possivel contar-se com os recursos provindos do funccionamento da Caixa para o effeito de fomentar a execução de obras portuarias, onde fosse necessario leval-as a effeito, sem nova deliberação do poder legislativo no sentido de restabelecel-a.

A esse respeito cumpre-me ainda fazer referencia, comquanto succinta ao notavel estudo feito pelo actual Inspector Federal de Portos, Rios e Canaes, Hildebrando de Araujo Góes sobre o assumpto em foco, e exposto na «Introducção do relatorio dos serviços relativos ao anno de 1924», agora publicado.

Examinando e comparando os resultados colhidos em 1924 nas rendas dos portos organizados, observa a grande disparidade desses resultados de um para outro porto, principalmente proveniente da cobrança da taxa de 2 %, ouro, parcial ou integralmente, em todos os portos, com excepção de Santos e de Manáos, sendo que precisamente os portos construidos á custa da União e arrendados a empresas são aquelles em que o commercio local foi mais onerado com a taxação conjuncta dos respectivos serviços portuarios, aggravada a situação em consequencia da forte desvalorização de nossa moeda corrente no referido anno.

Assim confrontando os resultados da exploração industrial, nomeadamente, nos portos de Rio de Janeiro e de Santos, em 1924, acha que no primeiro com uma renda global de 53.013 contos, o preço médio da tonelada de mercadorias passadas pelo porto foi de 20$950, emquanto que no segundo, sendo a receita bruta 37.954 contos, o preço médio da tonelada foi de 17$032, sendo que no Rio a arrecadação da taxa de 2 %, reduzida a papel, produziu 29.450 contos.

O estudo feito, segundo se exprime o Inspector de Portos, «patenteia uma situação em que a falta de uniformidade das tarifas reinantes em nossos portos acarreta uma sensivel diversidade de tratamento para a mesma unidade de carga».

Quanto á parte da receita proveniente da arrecadação da taxa de 2 %, «se patenteia

Digitized by Google

nitidamente o accrescimo notavel de despesa que esta cobrança acarreta para a média geral do custo da movimentação das mercadorias estrangeiras»....

«O estado geral desta taxa e o modo por que vem sendo applicada, mórmente em alguns casos especiaes, merece, por parte do governo, a mais desvelada attenção, afim de obstar uma desigualdade flagrante entre as condições de exploração de nossos portos de mar»....

Com referencia especial ao porto do Rio de Janeiro diz: «A renda, ouro, produzida até agora pela cobrança dessa taxa no porto desta capital attingiu 101.171 contos que convertidos em papel se elevou a 234.332 contos».

«Considerando que desde o inicio do trafego, a quota do governo, na exploração industrial do porto produziu 80.000 contos, segue-se que as obras do porto e installações relativas, cujo custo se elevou a 160.000 contos, já poderiam estar amortizadas, tomando 8 % como taxa média de juros e 4 % para amortização, o prazo sendo de 14 annos».

«Isto significa que a cobrança da taxa de 2 %, ouro, se poderia razoavelmente dispensar no porto do Rio, porquanto, com dois annos mais de exploração, nas condições actuaes, se teriam os meios necessarios para pagar as obras e installações que estão sendo feitas para sua ampliação».

«Dispensada unicamente a cobrança dessa taxa, a despesa média com a movimentação de uma tonelada de mercadoria cahiria vertiginosamente de mais de 22$000 a menos de 8$000...»

Mais adiante assim se exprime: «Considerada a questão da taxa 2 %, ouro, sob o ponto de vista da unificação dos regimes tarifarios nos portos melhorados do Brasil, percebe-se immediatamente a necessidade organica de sua completa abolição geral, logo, que, consolidada a situação financeira do paiz, possa o governo entrar em accordo com os prestamistas do capital ouro, para offerecer-lhes outras garantias em substituição da que lhes foi dada com a tantas vezes referida taxa ouro».

E finalmente resolvida que esteja a unificação dos regimes tarifarios, indica o distincto profissional os principios que na sua opinião deveriam regular a percepção das taxas portuarias e as normas que convém sejam adoptadas para fomentar o melhoramento de nossos portos.

Baseia-se, como se vê, o seu programma de uniformização dos regimes portuarios, em synthese na abolição da taxa de 2 %, ouro, sendo que tambem acha desnecessaria a existencia da Caixa Especial dos Portos para o effeito de utilizar os seus recursos na construcção dos portos.

É tambem a uniformização dos regimes portuarios que tenho em mira na reforma que proponho, mas são oppostos os meios lembrados para realizal-a, sendo que precisamente sou pela conversão da taxa de 2 %, ouro, collectada em alguns portos em um imposto geral e egual para todos os portos, assim como sou pela reconstituição da Caixa Especial dos Portos, regulamentada com certa autonomia de acção e de administração, de maneira a poder distribuir os recursos accumulados aos portos que os reclamassem para o fim de ser melhorados, segundo planos e orçamentos organizados pela Inspectoria Federal de Portos, Rios e Canaes, e na medida que seja accordada pelo Governo da União.

ALFREDO LISBOA.

Livros Technicos em lingua allemã sobre

CIMENTO ARMADO
ELECTRICIDADE
METALLURGIA
CONSTRUCÇÕES DE MACHINAS, etc.

Edições novas sempre em stock na

LIVRARIA ALLEMÃ — Rua Chile N.º 7 —Rio de Janeiro — Teleph. Centra 183

Digitized by Google

A Europa reconhece a superioridade dos systemas Telephonicos

Western Electric

A recente inauguração das novas installações telephonicas mecanicas automaticas em Madrid pela Compania Telefonica Nacional de España, fornecidas pela International Standard Electric Corporation, antigamente International Western Electric Company Incorporated, é o primeiro passo que a Hespanha dá para a modernização do seu systema telephonico. Madrid é a segunda cidade da série de 19 cidades que dentro de 3 annos estarão dotadas de equipamento telephonico mecanico automatico da Western Electric.

A França, reconhecendo tambem a superioridade deste systema acaba de encommendar 4 centraes mecanicas automaticas com um total de 40.000 linhas, que no prazo de 10 annos serão augmentadas até 400.000.

Telephones mecanicos automaticos installados e a serem installados na Europa por esta Companhia. Dezembro de 1926.

Paizes	Telephones em operação	Telephones encommendados	Total
Belgica	34.000	37.500	71.500
Dinamarca	12.640	11.000	23.640
Inglaterra	4.640	2.600	7.240
França	11.870	54.800	66.670
Hollanda	38.100	4.000	42.100
Hungria	350	26.600	26.950
Italia	3.500	17.190	20.690
Noruega	38.660	7.720	46.380
Polonia		2.000	2.000
Rumania		3.000	3.000
Hespanha	6.000	134.000	140.000
Suecia	2.000		2.000
Suissa	23.500	13.650	37.150
	175.260	314.060	489.320

A International Standard Electric Corporation no Brasil, está em posição de fazer qualquer estudo technico ou proposta ás Companhias Telephonicas do Brasil, não só sobre systemas telephonicos de magneto, e bateria central como tambem sobre systema automatico passo-a-passo ou automatico mecanico, desde a menor a maior que possa ser concebida. A nossa experiencia baseia-se na pratica de 57 annos de fabricação de systemas de communicações electricas.

Peçam informações á

International Standard Electric Corporation

antigamente

International Western Electric Company

INCORPORATED

Rua dos Ourives N. 91 - Sob.

RIO DE JANEIRO

Digitized by Google

Installações a Gaz Pobre de Carvão Nacional

A cidade de Porto Alegre passou, como é sabido, nos ultimos annos, por uma phase de rapido desenvolvimento, e, por isso, a antiga usina de energia electrica para força e luz tornou-se insufficiente para attender ás necessidades de uma grande capital. Em 1922, o então intendente da cidade o Snr. Dr. José Montaury de Aguiar Leitão, satisfazendo os justos desejos da população, abriu concurrencia para acquisição de um novo grupo electrogeno, que viésse, vantajosamente, preencher a lacuna, pondo paradeiro á serie de difficuldades que advinham da diminuta potencia de que então se dispunha. Aberta a concurrencia, 6 concurrentes se apresentaram, e destes concurrentes 5 offereceram machinas a vapor, ao passo que o sexto, a Sociedade Deutz Otto Legitimo Ltda., propoz o fornecimento de uma installação a gaz pobre, constando de um motor horizontal «Otto», de 580 cavallos effectivos e 180 rotações, com o respectivo gazogeneo, previsto para trabalhar ou com lenha ou com carvão nacional.

Para estudar devidamente as vantagens das propostas apresentadas, foi nomeada, em seguida, uma commissão, composta dos Snrs. Drs. Bertinasco, Krodel e Schroeter que, depois de minuciosos estudos e comparações, resolveu aconselhar a acquisição da installação a gaz pobre, principalmente em virtude da notavel economia de combustivel.

Assim, foi decidida a encommenda da primeira installação de importancia para a gazeificação de carvão nacional e emprego do gaz num motor a explosão.

Essa attitude constituiu, porém, n'aquella epoca, um certo arrojo, por ainda faltarem experiencias sufficientes. Mas os resultados felizes obtidos posteriormente teem provado a esclarecida previsão do m .d. intendente e dos illustres membros da commissão, tendo-se mostrado a installação fornecida como a solução ideal para o grave problema do emprego economico do nosso carvão vegetal, uma das mais importantes questões para o desenvolvimento economico do Brasil.

Este systema é, tambem, superior ao emprego de carvão pulverisado em caldeiras, o qual exige uma installação complicada e custosa, para a moagem do carvão.

Tendo entrado a nova installação em funccionamento em Fevereiro p. passado, o actual intendente, o Snr. Dr. Octavio Francisco da Rocha, mandou fazer experiencias officiaes, para as quaes o Dr. Fernando Martins Pereira de Souza, Director Geral, designou uma commissão, composta dos engenheiros Snrs. Dr. Pedro Druegg, Argemiro Muezzel e Sylvio Barboza que assignaram de commum accordo o seguinte parecer:

COMMISSÃO ESPECIAL DE OBRAS NOVAS DA INTENDENCIA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE, CAPITAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL — BRASIL.

CERTIFICO, em virtude do despacho do Dr. Octavio Francisco da Rocha, Intendente Municipal, exarado no requerimento da Sociedade de Motores Deutz «Otto» Legitimo Ltda., de vinte e cinco de Setembro de mil novecentos e vinte e seis, e, de ordem do Dr. Fernando Martins Pereira de Souza, Director Geral, que do archivo desta Commissão consta o laudo pericial a que a peticionaria se refere, cujo theor, «verbo ad verbum» é o seguinte: Incumbidos da honrosa missão de verificar as condições que, pelo contrato existente, devia satisfazer a montagem e funccionamento do motor a gaz pobre de quinhentos e oitenta cavallos effectivos, da Usina Municipal, fornecido pela casa *Otto-Deutz*, vimos por meio deste vos apresentar o nosso relatorio a respeito. Si bem que o trabalho a nós confiado excede de muito nossos conhecimentos e aptidões technicas, notareis no decurso deste relatorio, ao menos, a firme vontade de bem servir á collectividade, com um documento que vem fazer luzes sobre um assumpto ainda não atacado com a objectivação necessaria e mesmo indispensavel para a cooperação do nosso progresso material, especialmente no que diz respeito á industria. De um tempo a esta parte se fazia mistér definir o comportamento do nosso carvão fossil como combustivel ao serviço industrial, mórmente nas usinas electricas, onde o seu emprego em grelhas vulgares deixa tanto a desejar, e a pulverisa-

Digitized by Google

ção é um problema ainda não radicalmente resolvido e de resultados um tanto aleatorios em face dos algarismos fornecidos pelas nossas experiencias, no referente ao consumo especifico. Realmente eramos dos que não encaravam com optimismo a queima economica de tal combustivel, mesmo em gazogeneos, pelas experiencias de poucas installações que nos foi dado conhecer entre nós e tinhamos razão de pensar assim, pois estavamos informados de que algumas installações de pequena potencia a gaz, funccionavam mal; hoje podemos attribuir este facto ao máo tratamento do gaz e talvez tambem á pequena capacidade dos gazogeneos. A combustão do carvão nacional nos gazogeneos da installação municipal foi quasi perfeita e podemos asseverar que o carbono das cinzas attingiu cifras insignificantes; infelizmente não dispunhamos de apparelhagem sufficiente para o controle rigoroso da marcha da fabricação do gaz, determinação do seu poder calorifico e composição elementar quantitativa e qualitativa, sua temperatura e densidade, isto é, as variações do titulo do gaz durante a fabricação e a influencia que as cargas do gazogeneo e limpezas de fogo teriam sobre a rotação do motor. As *experiencias* que realisamos foram duas, *sendo a primeira com carvão nacional* e a *segunda com lenha* de eucalyptus, ambas tendo por principal objecto controlar a continuidade da marcha do motor em plena carga, consumo de combustivel, lubrificante, agua de circulação.

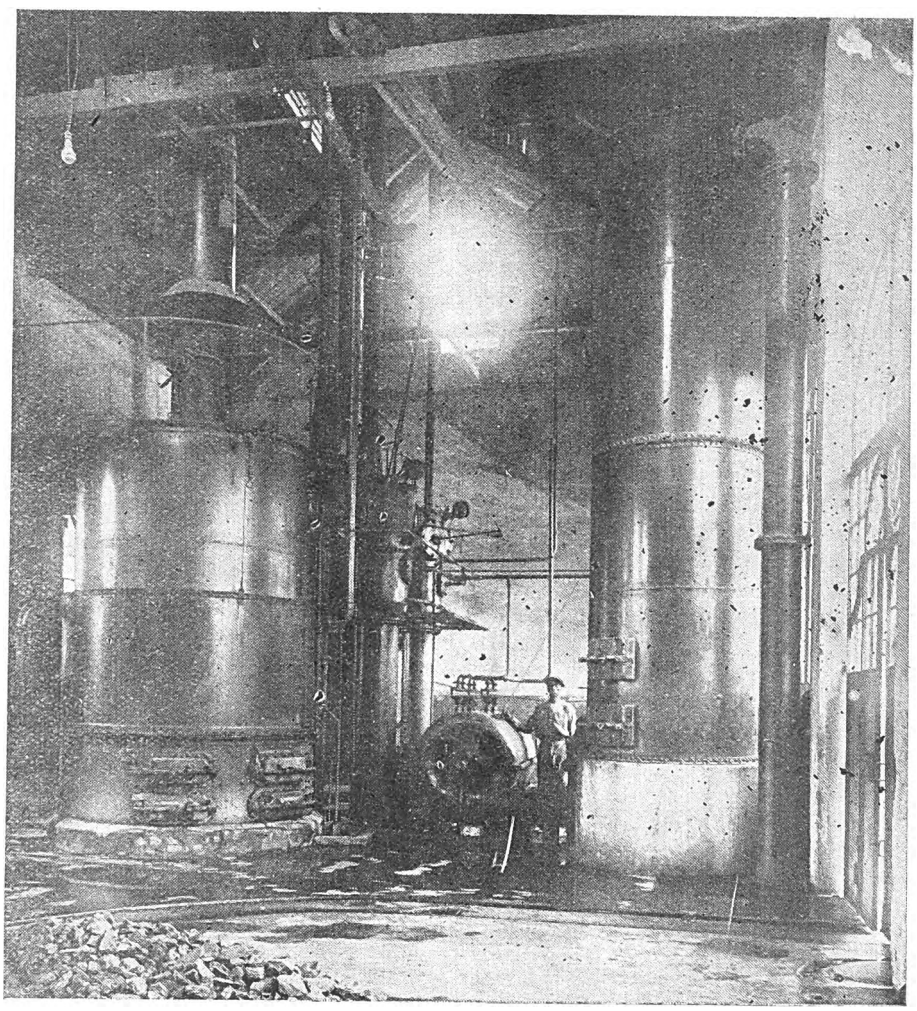


Fig. 1 — Gazogeneo da installação da Intendencia de Porto Alegre.

PRIMEIRA EXPERIENCIA — CARVÃO NACIONAL.

Esta experiencia foi realisada durante toda a noite do dia 10 de Maio (das dezoito ás 6 horas) isto é, durante *doze horas a fio*. Foi mantida tanto quanto possivel a *plena carga* dos dynamos accoplados ao motor, fornecendo energia á rede de distribuição e o restante,

Digitized by Google

para completar plena carga, a um rheostato electrolitico com solução de sal de cozinha, electrodos de superficie variavel construidos de chapas de ferro. Durante toda a experiencia o motor se portou valentemente, tendo-se observado unicamente falhar algumas explosões logo após a limpeza do fogo, exigindo pela propria natureza do combustivel mais tempo do que o normal, provocando entrada de ar em excesso no gazogeneo, produzindo, consequentemente, variação de composição do gaz, diminuindo o seu poder calorifico por metro cubico, que tornava a mistura pobre «Ratées» nos cylindros dos motores e explosões intermitentes da mistura nos tubos da descarga altamente aquecidos pela descarga normal. A voltagem foi mantida, na medida do possivel, em 230 volts, e a ampéragem em 800 ampéres em cada dynamo, havendo pequenas fluctuações, cuja integração dentro das 12 horas nos forneceu 4312, 4 kilowatt-hora de trabalho electrico total. Destes foram subtrahidos 105,6 kilowatt-hora, correspondentes ao trabalho do motor movimentado e apparelhagem do tratamento do gaz que absorvia 8,8 kilowatt durante as 12 horas, ficando energia total disponivel no quadro em 4207 kilowatt-hora. O total do carvão nacional consumido durante a experiencia montou a 5930 kilos. Sem mais, passamos a responder os diversos itens constantes das instrucções que nos fornecestes a respeito, em 17 de Abril e que se acham appensas a este: — Letra A) Foi sufficiente uma só experiencia. — Letra B) A experiencia durou doze horas, das dezoito horas do dia 10 ás 6 horas do dia immediato. — Letra C) O gazogeneo foi completamente cheio no inicio da experiencia, com carvão nacional britado, nas condições especificadas pela fabrica, porém, não lavado, procurando-se dar plena carga ao motor immediatamente, segundo consta nos graphicos annexos. Letra D) Para avaliação do rendimento global, desde o veio motor aos terminaes de sahida no quadro, foram admittidos os seguintes rendimentos parciaes: Correia e rolo esticador 96 %, mancaes da polia receptora 98 %, dynamos (fornecidos pela Casa Siemens) 92 %, transmissão de energia electrica dos terminaes dos geradores aos do quadro 99 1/2 %. Donde o rendimento complexivo em plena carga igual a noventa e seis centesimos vezes noventa e oito centesimos, vezes noventa e dois centesimos vezes novecentos e noventa e cinco millesimos, igual a oitenta e seis por cento, que é o valor de K a que se refere as instrucções. Letra E) A hypothese exarada nesta letra não se verificou. Letra F) O numero de Kws. disponiveis no quadro e equivalentes a potencia de 580 HP. effectivos no veio do motor, é de: quinhentas e oitenta vezes setecentos e trinta e seis milesimos, vezes oitenta e seis centesimos, igual a trezentos e sessenta e sete kw. onde oitenta e seis centesimos é o valor do K. Letra G) As medidas de peso foram todas feitas com balança especial de bascula, collocada na bocca do carregador do gazogeneo, a voltagem tomada com os apparelhos do quadro e controladas por um segundo da Usina, sendo os amperemetros aferidos por um da Escola de Engenharia. Letra H) O peso total de combustivel obtido nas condições especificadas nesta letra accusou 5930 kilos. Letra I) Adeante se acham as annotações de amperagem e voltagem tomadas de cinco em cinco minutos, sobrecarga praticamente constante. Letras J e K) O graphico a que se referem estas letras se acha appenso a este, sendo a parte inferior ao eixo horizontal das horas, correspondente á parte negativa do systema de 3 fios. Na parte superior do mesmo eixo se encontra a potencia relativa do lado positivo do systema e a somma de ambas, isto é, energia total fornecida pelos dynamos, em Kw. O calculo deste total accusou 4312,4 de Kw-hora. Letra L) A quantidade de carvão consumida por Kw-hora resulta do quociente do peso total do carvão pela energia total disponivel no quadro: 5930 kg. sobre 4312,5 decimos menos 105,6 Kw. igual a 5930 sobre 4206,9 igual a um e quarenta e um centesimos Kg/Kw. hora no quadro. Os 105 Kw. foram absorvidos pelo motor empregado em accionar a apparelhagem destinada ao tratamento do gaz. A energia necessaria á circulação d'agua utilisada no tratamento do gaz e resfriamento do motor não foi levada em consideração. Letra M) *A quantidade de carvão por cavallo-hora* no veio do motor é dada pela expressão 1,41 vezes 0,736 vezes 0,86 igual a *892 grammas.* O consumo verificado de 892 grammas de carvão nacional por cavallo-hora, no veio motor, *está 308 grammas aquem da garantia dada, excluindo a tolerância de* 10 %; *sejam* 25,5 % *inferior.* Letra N) A quantidade de agua de circulação do motor e mais a necessaria ao tratamento do gaz foi mantida constante durante o tempo da experiencia e na razão de 26 m^3 por hora ou sete litros e vinte e quatro centesimos por segundo. Tal resultado corresponde a: 26000 litros sobre 580 cavallos-hora igual a 44,8 por cavallo-hora. *O consumo de lubrificante foi muito baixo,* dando a média de 1 kg. de oleo mineral por hora, sejam: 1000 sobre 580 igual a *uma gramma e setecentos e vinte e cinco millesimos por cavallo-hora.* Letra O) *Sobre o funccionamento da installação podemos dizer que foi excellente* sob quasi todos os pontos de vista, exceptuando a baixa de rotação por alguns instantes durante a limpeza do fogo exigida pelos agglomerados de cinza e «machefer» devido á natureza do com-

Digitized by Google

bustivel empregado. A depressão maxima nas canalisações relativamente á atmosphera medida proxima ás valvulas de admissão era de 17 cm. no inicio da experiencia passando gradativamente a 22,5 quando era necessario fazer a limpeza do fogo pela resistencia opposta á passagem do ar pelo «machefer», recahindo novamente a depressão para aquelle valor logo após executar essa operação. A conducção do motor durante a marcha se resumiu em suppril-o de lubrificante e regular as valvulas de admissão do gaz e ar, de accordo com o poder calorifico do gaz, isto é, dosar a mistura. Esta regulação se fazia mais necessaria nos momentos de limpeza do fogo, pela pobreza do gaz, em consequencia da admissão do gaz em excesso. A perda de carga atravez do filtro de gaz não ultrapassou 3 cm. da altura da agua. Quanto á verificação da sobrecarga de dez por cento, não foi possivel realisal-a devido á escala dos amperemetros não comportar mais que oitocentos amperes, porém, constatamos que a valvula de admissão da mistura sobre a qual actua o regulador ainda não dá admissão total, mesmo em plena carga de duas vezes oitocentos ampéres vezes duzentos e trinta volts igual a 368 Kw., no quadro ou: 368 sobre 736 millesimos vezes oitenta e seis centesimos, igual a quinhentos e oitenta e um HP. no veio motor. Esta carga foi mantida absolutamente constante, como vereis no graphico, das 19 horas e vinte minutos ás 20 horas e 50 minutos, durante hora e meia.

SEGUNDA EXPERIENCIA, COM LENHA DE EUCALYPTUS.

Esta experiencia correu identicamente á primeira, quanto á carga e constancia das caracteristicas da corrente, no quadro, porém, se notou mais uniformidade na marcha do motor, pois não foi necessario effectuar a limpeza do fogo durante o tempo da experiencia; sómente as cargas, devido á menor densidade e poder calorifico do combustivel, foram quasi continuas durante todo o tempo. A lenha empregada foi a de eucalyptus, com o peso médio de 420 kg. por m^3, empilhado, e grau de humidade proximo de 27 %. A experiencia durou 12 horas e 30 minutos; foi iniciada ás 17 horas e quarenta e cinco minutos do dia 18 de Maio e terminou ás 6 horas e 15 minutos do dia immediato. A producção total de Kw-hora obtida identicamente á experiencia anterior accusou 4474,6. Deduzidos os 105,6 kilowatts-hora absorvidos pelo motor necessario á apparelhagem de tratamento do gaz, restam 4369 kilowatts-hora disponiveis no quadro. O consumo total de lenha de eucalyptus attingiu a 8662,5 kilos. A quantidade de lenha consumida por Kw-hora resulta do quociente oito mil seiscentos e sessenta e dois e cinco decimos kg. sobre 4369 Kw-hora, igual a 1985 grammas por Kw-hora no quadro donde a quantidade de lenha por cavallo-hora no veio motor é igual a: 1,985 vezes 0,736 vezes 0,86, igual a 1,255 kg. O consumo verificado está 55 gr. além da garantia normal dada pela casa Deutz, que é de 1200 grammas por cavallo-hora; porém, tomando em consideração a tolerancia de 10 % exarada no contracto elevando o consumo admittido a 1320 grammas por HP. hora, *o consumo verificado fica sessenta e cinco grammas aquem deste valor.* A quantidade de agua de circulação do motor bem como a necessaria ao tratamento do gaz e o consumo de oleo foram os mesmos da experiencia anterior. Os graphicos annexos relativos a esta experiencia dão ideia exacta da marcha sobre o quadro e os caracteristicos da corrente.

PARECER SOBRE A INSTALLAÇÃO:

Somos de opinião que a installação do motor a gaz pobre fornecida a Municipalidade pela Casa Deutz Otto, pelo tempo e regularidade de funccionamento que se tem observado, desde dezesete de Fevereiro, durante o qual não se manifestou accidente, sinão um desarranjo na centrifugadeira de pixe, por causa não bem determinada, porém, attribuida a certa excentricidade do eixo, ou por outra, collocação do centro de gravidade fóra delle, dará completa satisfação justificando a escolha de tal genero de motores para a producção de energia electrica. *No entanto o essencial em nossa experiencia foi chegar a conclusões positivas sobre a utilisação de carvão nacional em gazogeneo, a qual, sob certas condições, mórmente quanto aos de maior potencia, podemos dizer que foi excellente.* Pelas simples analyses de confronto entre o consumo do melhor antracite belga que é de 400 grammas por cavallo-hora com 7900 calorias por kg. e o consumo do nosso vimos que o rendimento attingido será difficilmente ultrapassado, pois pela simples proporção: 7900 está para 892 grammas, assim como X está para quatrocentas grammas. X igual a 7900 vezes 400, sobre 892 igual a 3505 calorias. Vemos que sob o mesmo rendimento de antracite, o nosso carvão deveria ter, em média, 3350 calorias por kg. para accusar o consumo de oitocentos e noventa e duas (892) grammas por cavallo-hora, o que não se affastou muito da realidade. Procurando a equivalencia de 1 kg. de carvão antracite, cujo consumo é, em identicas condições,

Digitized by Google

de 400 grammas para o carvão nacional, encontraremos: 892 divididos por 400 igual a 2,23, relação praticamente a mesma que haviamos encontrado quando se fez experiencia para constatação das conveniencias do carvão nacional empregado nas grelhas das caldeiras «Belleville» da nossa Usina (2,266). Dahi temos elementos para asseverar que a nossa installação foi a primeira em accusar tão baixo consumo, ou por outra, um rendimento superior e em identicas condições de aproveitamento quanto aos melhores carvões fosseis conhecidos. Das experiencias de queima de carvão pulverisado entre nós, o melhor resultado que conhecemos deu 2,6 kg. de carvão por Kw-hora, sem subtrahir o trabalho necessario á pulverisação. Temos, por isto, o grato prazer de affirmar que o meio mais economico da utilisação do nosso carvão consiste, na data actual, em transformal-o em gaz pobre, tratar convenientemente a este e fazel-o accionar motores de explosão de alta potencia. Nada mais se continha n oreferido laudo para aqui bem e fielmente transcripto do original a que me reporto. Eu, Heraclito Vieira, chefe da secção do expediente da commissão Especial de Obras Novas da Intendencia Municipal, a escrevi e assigno.

Porto-Alegre, 13 de Outubro de 1926.

(A) *Heraclito Vieira,* chefe do expediente.
Confere — (A) *Fernando Martins.*

Porto Alegre, 14 de Agosto de 1926.

Illmo. Snr. Dr. Octavio Rocha.

M. D. Intendente Municipal.

Tendo organisado as instrucções necessarias ás experiencias officiaes da installação a gaz pobre da usina municipal, feita pela Sociedade de Motores Deutz, designei os engenheiros Pedro Drugg, Argymiro Murzel e Sylvio Barboza, para dirigirem o «test» com a assistencia do representante da firma contractante. A Commissão executou um trabalho completo, o primeiro no genero feito entre nós e que muito recommenda os referidos profissionaes, não só pelo modo cabal com que desempenharam o encargo como tambem por ser um attestado eloquente da sua competencia. Em vista do resultado a que chegaram, entendo dever a Municipalidade acceitar a installação e fazer o pagamento da ultima prestação á Sociedade de Motores Deutz. O referido motor está em funccionamento normal desde Fevereiro ultimo e é interessante observar que, enquanto na antiga installação o Kw-hora nos custava, em combustivel, $350, agora esta despeza, no novo grupo, oscilla entre $090 e $100, queimando exclusivamente o carvão nacional. Quer nos parecer que a nova ins-

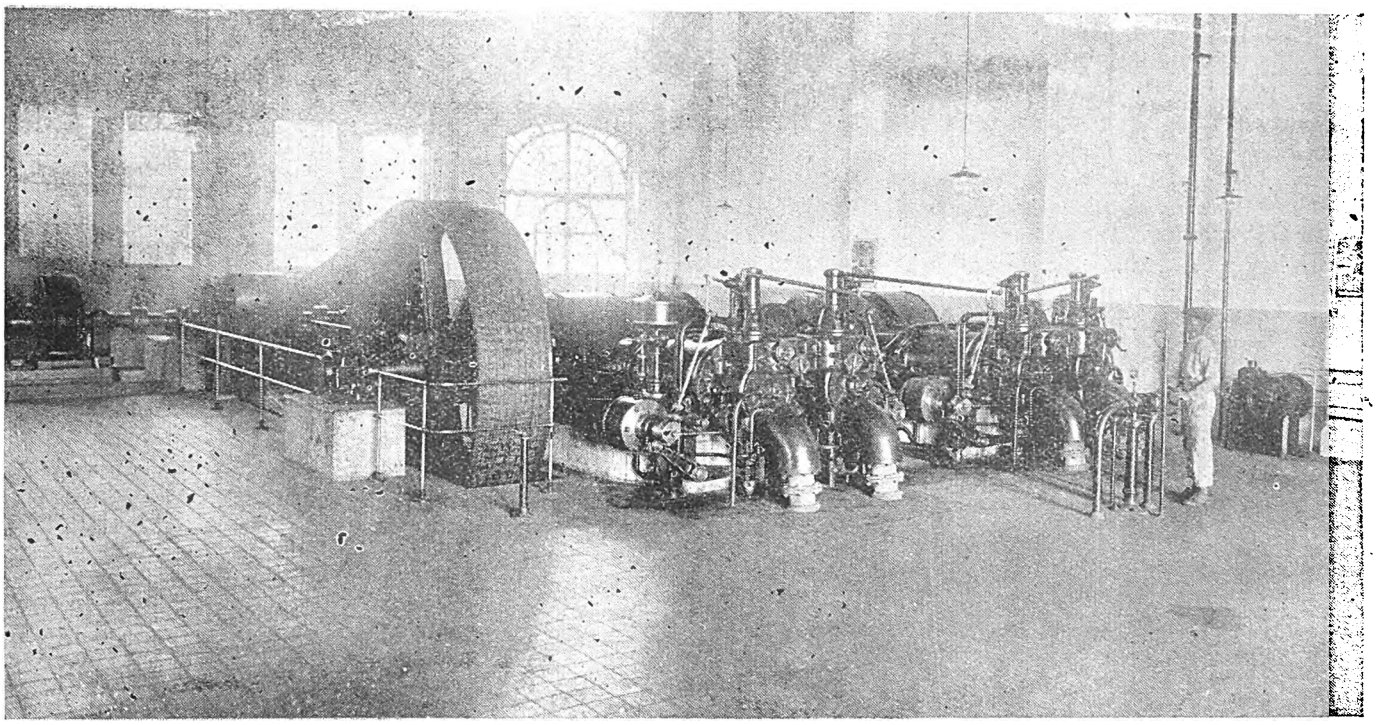


Fig. 2 — Motor a gaz pobre «Otto», da installação da Intendencia de Porto Ale-gre.

Digitized by Google

tallação com as diversas innovações indicadas pela experiencia resolveu de um modo brilhante a queima da hulha nacional *in natura* com uma efficiencia que deixa muito longe todos os resultados até hoje obtidos no paiz. Peço-vos ordeneis, em tempo, a devolução do relatorio para fazer parte do nosso archivo.

Saude e fraternidade.

(Assign.) *Fernando Martins.*
Director Geral.

Extracto parcial do Relatorio apresentado ao Conselho Municipal de Porto Alegre pelo Intendente Engenheiro Dr. Octavio Francisco da Rocha em 15 de Outubro de 1926 publicado na «Federação» de 15 de Outubro de 1926 (paginas numeros 41 e 42).

Electricidade — Na Uzina Electrica Municipal continuaram os pequenos concertos e trabalhos necessarios para manter o bom estado de conservação em que se acham tanto os dynamos, como os geradores e machinas auxiliares.

Foi ali concluida, em principios de Fevereiro do corrente anno, a installação completa a gaz pobre, propria para queima de carvão nacional, lenha ou residuos.

Depois de algum tempo de funccionamento, foram, por uma commissão de competentes profissionaes, em Maio, feitas experiencias definitivas para verificação das condições technicas a que devia satisfazer a installação contractada com os fabricantes: «Gasmotoren Fabrik Otto Deutz».

Sobre estas experiencias encontrareis detalhadas informações no parecer da Commissão dellas encarregada, e annexa ao relatorio da Directoria de Gaz e Electricidade.

Quanto aos resultados economicos dessa nova installação, resultam pelo confronto dos consumos de carvão nacional, para producção de kilowatt-hora.

Estes consumos são: para o motor a gaz pobre — 1k,940; para a machina a vapor — 8k,300; o que nos dá para o custo do Kw., em combustivel:

pelo motor a gaz pobre 87 rs.
pela machina a vapor 377 rs.

Em vista destes resultados, desnecessario é frizar as vantagens que para a Municipalidade trará a installação a gaz pobre, que permitte tambem um juizo seguro sobre a questão do aproveitamento racional do nosso carvão, obra que foi ideada e projectada pelo dr. José Montaury de Aguiar Leitão.

O combustivel consumido durante o anno de 1925, na Uzina de Electricidade foi de: 2725m³,50 de lenha em achas; 12033m³,20 de lenha em tóros; 2.925,000 kg. de carvão nacional e 272.000 kg. de carvão extrangeiro, sendo seu custo total de Rs. 300.732$497.

No 1.º semestre do anno corrente attingiu Rs. 124:367$040 o custo do combustivel, correspondente ao consumo de 567m³,80 de lenha em achas, 68m³ de lenha em tóros, 2.093.000 kg. de carvão nacional e 215.000 kg. de carvão extrangeiro.

Pelo numero de kw. produzido nos dois periodos citados e que foram, respectivamente, 901.977 e 553.848, verifica-se que foram gastos em combustivel, por Kw.:

Em 1925 — 333 réis; no 1.º semestre de 1926 — 224 réis.

Nos quatro mezes correspondentes ao funccionamento do motor a gaz pobre foi de 184 réis a média desse custo de producção.

Da producção total da Uzina durante 1925, anno em que funccionou durante 4.408 horas, foram distribuidos 39 % a particulares e 51 % á Illuminação Publica.

No 1.º semestre do anno corrente, estas porcentagens mantiveram-se approximadamente as mesmas.

Digitized by Google

Progresso na Industria de Machinas Textis

POR R. A. GANZ

Chefe da Secção Textil da firma K. Petersen & Cia. Ltda.
Rio de Janeiro e S. Paulo.

A epoca em que vivemos caracterisa-se por um completo dominio do progresso, em todos os seus aspectos; todas as sciencias têm caminhado muito, e a Engenharia, aproveitando-se das conquistas de todas ellas, tem permittido á Humanidade elevar grandemente o gráo medio do seu conforto.

A industria textil tambem esperimentou notaveis aperfeiçoamentos. Depois de um periodo de apparente estagnação, em que, não obstante, continuavam as pesquisas e experiencias, veio á luz uma nova machina de grande importancia, e que terá, por certo, excellente acceitação no nosso paiz que já possue uma industria algodoeira bem adiantada.

Foi na Allemanha que nasceu esta innovação, nesse paiz onde a industria de machinas textis é velha e progride sempre, especialmente no ramo de machinas que se dedicam ao aperfeiçoamento ou acabamento de tecidos.

A machina nova e privilegiada á qual são dedicadas estas palavras, se destina a emprestar aos tecidos de algodão a apparencia da lã, melhorando-lhes o aspecto e elevando-lhes, portanto, o valor.

O trabalho desta machina não se deve comparar com o das felpadeiras, machinas que levantam as fibras fechadas nos fios para dar ao tecido uma superficie pelluda, como tem a flanella. A nova machina não produz flanella, mas dá sómente ao tecido, conforme já dissemos, a apparencia de lã; o seu constructor teve o intuito de emprestar ao tecido de algodão virtudes taes que o algodão mesmo não possue como caracteristico natural.

A fibra do algodão é, de todas as fibras vegetaes e animaes a que mais se presta para a fiação. Não ha uma só fibra que apresente maior docilidade, nos diversos processos da fiação, que a fibra algodoeira.

É de facil limpeza, é facil a parallelisação das fibras e a estiragem para attingir o gráo de finura desejado para o fio.

Em tudo a fibra do algodão tem grande semelhança com a do linho, sem poder, certamente, alcançar as altas caracteristicas e as altas virtudes deste. Os productos das fibras de algodão, isto é, os tecidos de algodão, são muito mais usados que os tecidos de linho, visto serem muito mais baratos.

Os tecidos de algodão, exactamente por esse motivo, conseguiram tambem repellir até os tecidos de lã, apezar de nunca poderem concorrer com estes nas qualidades intrinsecas, que são a maciez e o alto poder isolante do calor. As fibras de lã são más conductoras de calor e por causa da estructura natural, peculiar a essa fibra animal, por causa da sua aspereza e da sua fórma crespa, ou ondulada, produzem tecidos não só máos conductores de calor, como tambem máos transportadores de ar. Os tecidos de lã não deixam sahir o ar fechado entre os diversos fios, por serem asperos e crespos, permittindo-lhe no entanto uma certa circulação perpetua entre seus elementos menores.

Os tecidos de lã são muito isolantes. As fibras de algodão são, ao contrario, conductoras de calor; em logar de serem asperas e crespas, são quasi lisas e rectas. Os dois systemas de fio no tecido de algodão, — o urdimento e a trama, — são bem visiveis, com seus cantos rectos e lisos, denotando a falta quasi completa de aspereza. Entre os fios são bem visiveis os espaços vasios, variaveis com a qualidade do tecido e que deixam passar para fóra o ar que se eleva ao ser aquecido pelo corpo do portador.

Aos tecidos de algodão faltam os caracteristicos isolantes, e por isso são menos aptos á protecção do corpo contra a baixa da temperatura.

As fibras de algodão são tambem muito curtas em rélação ás de lã, e precisam por isso de um maior numero de torsões para dar ao fio a resistencia necessaria. A consequencia é ser pouco flexivel, pouco macio; e os tecidos apresentam, evidentemente as mesmas caracte-

Digitized by Google

ristícas dos fios de que são formados. Os tecidos de algodão não têm toque macio e agradavel, especialmente depois de engommados.

A nova machina se destina a emprestar aos tecidos de algodão os caracteristicos dos tecidos de lã acima mencionados. O tecido passa horizontalmente entre 16 pares de cylindros, dos quaes um está sempre collocado em mancaes moveis em cima de um outro com mancaes fixos. Todos estes cylindros são cobertos de guarnição especial de arame de aço, e as suas innumeras pontas tendem a penetrar nos dois systemas de fio em que consiste o tecido. Com a penetração destas pontas finas em grande numero, em uma ou mais passagens pela machina, as fibras perdem um pouco de sua união forçada pela torsão recebida na fiação, tornando-se os fios inchados, mais volumosos, e, por isso, muito mais macios. Os cantos rectos e lisos dos fios tornam-se muito mais pelludos, asperos, e cheios, dando um tecido mais denso e volumoso.

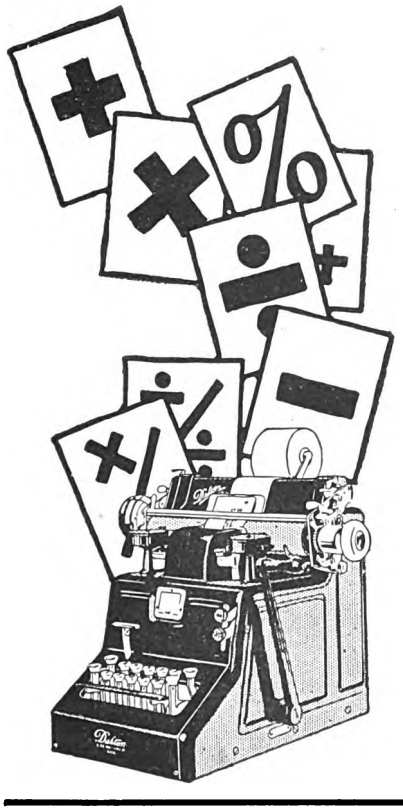
Os tecidos, após diversas passagens pela machina mencionada, tomam uma apparencia lanosa, que se pode bem apreciar collocando-se o mesmo entre a luz e os olhos, e tambem pelo toque dos dedos no tecido, o qual como já dissemos tornar-se-á muito mais macio. A apparencia destes tecidos aperfeiçoados com a nova machina é muito mais agradavel, valorisando-os grandemente. Tambem como isolante do calor, tem um tecido assim tratado muito mais efficiencia, permittindo a circulação perpetua do ar entre os seus elementos, sem a sua sahida completa.

Esta nova machina é, pois, muito importante, e, estamos certos, será tão apreciada no Brasil, como está sendo em outros paizes que, como este, têm uma industria textil bem desenvolvida.

Dalton

CASA PRATT S A BRASIL

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Dez são os algarismos do systema decimal
Dez são as teclas usadas na DALTON

A machina MODERNA de calcular tem

DEZ TECLAS

Devido a esta simplificação é MAIS RAPIDA, MAIS EFFICIENTE e produz mais do que outras com oitenta e tantas teclas.

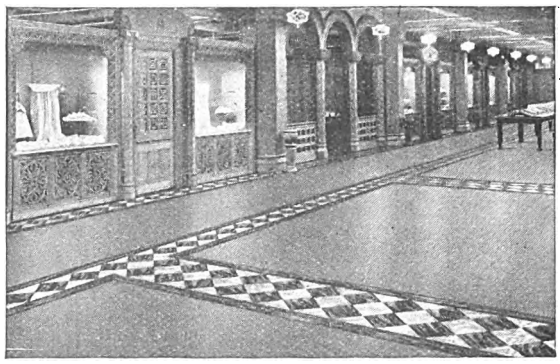
Peçam um demonstração sem compromisso de compra.

CASA PRATT

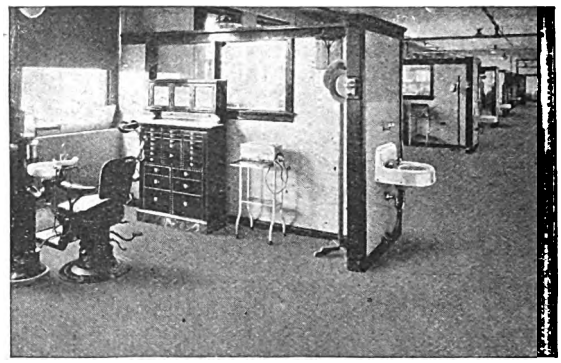
Rua do Ouvidor, 125
Caixa 1025. Tel. N. 3226
RIO DE JANEIRO

Praça Sé, 16-18
Caixa 1419. Tel. C. 2556
SÃO PAULO

Digitized by Google



Um exemplo das possibilidades decorativas de Linoleum Battleship, quando installado pela Congoleum Company.



Um soalho duravel, sanitario, silencioso numa clinica moderna. U. S. Veteran's Hospital, Chicago, Ill., E. U. A.

LINOLEUM BATTLESHIP "GOLD SEAL"

O Soalho de Linoleum «Gold Seal» é um soalho permanente, muito distanciado da concepção ordinaria de linoleum commum usado como simples cobertura de soalhos. Além de ser extraordinariamente duravel, é um soalho hygienico que não tem fendas ou poros para abrigar germens ou sujidade. Para limpal-o basta passar um panno humido. O Soalho de Linoleum «Gold Seal» amortece o ruido dos passos e é macio ao andar.

Fabricado em quatro côres lisas e em diversos padrões embutidos, o Soalho de Linoleum «Gold Seal» constitue um factor importante na decoração de interiores modernos, dando-lhes um cunho inconfundivel de conforto e distincção. Apezar de todas estas vantagens, o seu custo é modico.

A installação é tão importante como o proprio material. Hoje em dia não se devem mais acceitar methodos antiquados de installação nem qualidades de linoleum desconhecidas. A nossa organização offerece os methodos mais modernos de installação por peritos e uma qualidade de linoleum de reputação universal.

Com todas as installações que fazemos damos uma garantia de annos contra quaesquer defeitos oriundos do material ou da mão de obra, É uma evidencia tangivel de que o Soalho de Linoleum «Gold Seal» é um soalho permanente.

Peçam o nosso folheto illustrado

Congoleum Co. of Delaware

Secção de Installações de Linoleum

RIO DE JANEIRO
Av. Barão de Teffé, 7
Norte 2714

SÃO PAULO
Rua José Bonifacio, 12
Central 2784

Digitized by Google

Estudo dos Accumuladores Electricos

Como o proprio nome indica, o fim do accumulador electrico é accumular energia electrica, para restituil-a opportunamente, quando seu emprego se torne necessario, em outras occasiões ou em outros logares.

O modo mais simples de accumular energia electrica é em garrafas de Leyden ou em condensadores; porém, posto que seja muito conhecido e antigo o emprego desses apparelhos, não se pode, entretanto, utilizal-os na pratica para se accumular energia em grandes quantidades, tal como ella é exigida na technica das correntes intensas. Conseguio-se accumular energia electrica nessas condições com o emprego de compostos chimicos que, pela sua decomposição, produzem energia electrica. Para os accumuladores de chumbo empregam-se compostos de chumbo.

EVOLUÇÃO HISTORICA

Os primeiros ensaios de accumulação de energia electrica por processos chimicos foram feitas no começo do Seculo XIX, por Ritter (1802), que foi quem em primeiro logar observou o phenomeno de polarisação em reacções electrolyticas. Estabelecidas por estes primeiros estudos e por trabalhos posteriores do mesmo sabio as bases scientificas do accumulador, sómente meio seculo mais tarde deu Sinsteden, em 1854, o primeiro passo para a construcção de um accumulador pratico, empregando um elemento electrolytico, com electrodos de chumbo, para accumular energia electrica. O primeiro accumulador, propriamente dito, foi construido cinco annos depois por Gaston Planté. Elle enrolou em espiral duas laminas de chumbo, separadas e isoladas uma da outra por uma camada de borracha, mergulhou o conjuncto em um electrolyto de acido sulfurico diluido, fazendo sua carga por meio de um grupamento de pilhas primarias. Por meio de cargas e descargas alternadas e consecutivas conseguio elle, a pouco e pouco, tornar as laminas porosas, com formação de compostos de chumbo, preparando-as assim para accumularem quantidades maiores de corrente. Esse tratamento dos electrodos devia entretanto ser continuado por varios mezes. Mais tarde, em logar de se utilisar a corrente electrica para producção das primeiras camadas de compostos de chumbo, á custa das proprias placas do accumulador, passou-se a empregar placas ou grades de chumbo, a cuja superficie exterior se applicava previamente uma pasta de saes de chumbo. Conseguio-se por esse processo reduzir-se notavelmente o tempo de formação das placas.

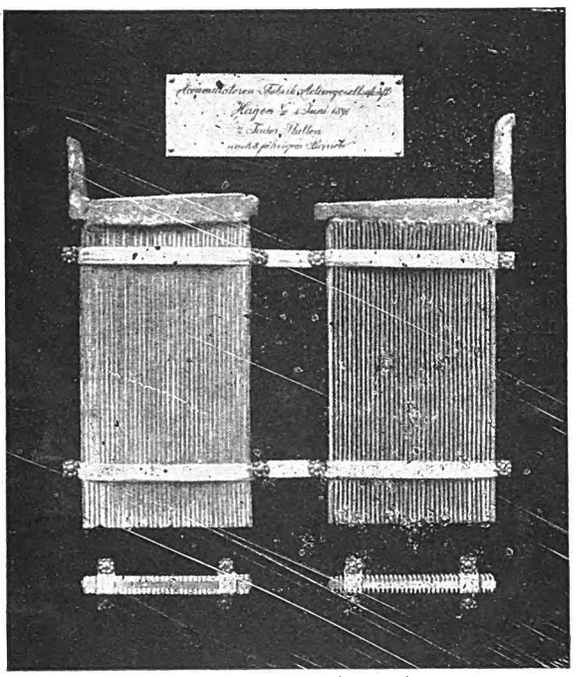


Fig. 1

Alcançou-se um novo melhoramento no accumulador (1881), empregando-se placas de chumbo fundidas, providas de um grande numero de ranhuras finas. Estas placas, denominadas placas de grande superficie, eram cobertas por uma camada de materia activa. Em 1883 Henry Tudor revestio a placa de grande superficie, segundo a idéa de Planté, de uma camada de materia activa e reforçou seu effeito activo pela introducção de compostos de chumbo entre as ranhuras da placa. Taes placas Tudor foram fabricadas pela primeira vez na Allemanha, em 1888, pela casa Busche & Müller em Hagen, Westphália. Essa firma transformou-se algum tempo depois na sociedade Müller & Einbeck, passando finalmente em 1890 a denominar-se Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft (AFA).

Digitized by Google

Pouco tempo depois foi introduzido pela sociedade um notavel melhoramento na fabricação dos accumuladores. Em logar de cobrir directamente as placas positivas de grande superficie com massa activa, eram ellas submettidas a um tratamento electro-chimico, em virtude do qual toda a sua face se revestia em poucos dias de uma camada fina e uniforme

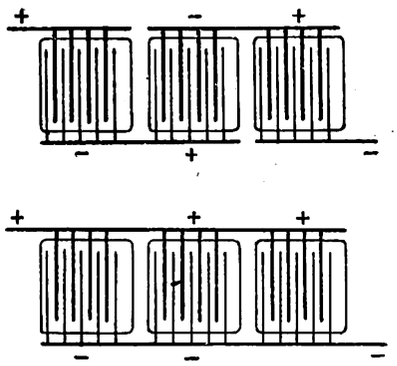


Fig. 2

de sal de chumbo. Usaram-se, logo, em seguida, para placas negativas, grades abertas, cujos intersticios eram cheios de compostos de chumbo. Estas grades foram substituidas pelas denominadas placas de caixa, que constituiram um desenvolvimento extraordinario na construcção dos accumuladores, assignalando-se pela sua grande durabilidade e confirmando cada vez mais suas vantagens, desde sua introducção.

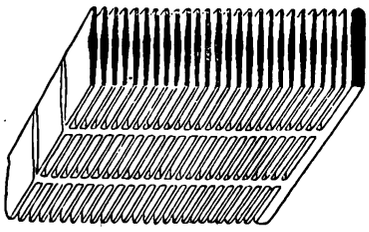


Fig. 3

Os accumuladores AFA tornaram-se assim, depois de aperfeiçoamentos continuados, os mais recommendados pela technica e são, em consequencia, considerados os melhores do mundo.

CONSTRUCÇÃO DOS ACCUMULADORES

A construcção de um accumulador deve naturalmente satisfazer ás variadissimas condições technicas da pratica. Ás vezes se exige, por exemplo, que elle forneça grandes quantidades de electricidade durante um pequeno espaço de tempo; em outras occasiões, ao contrario, deve elle fornecer pequenas quantidades de electricidade durante longo tempo; finalmente, pode-se empregal-o sómente para obtenção de uma tensão constante. Ha casos em que o accumulador fornece quantidades

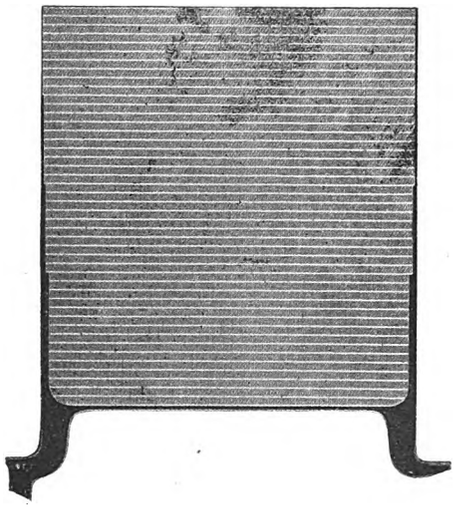


Fig. 4

consideraveis de electricidade, como nas installações electricas de usinas; ha outras occasiões em que elle deve apresentar uma facilidade relativa de transporte e ser leve, caso dos pequenos apparelhos de illuminação portateis. Sob um ponto de vista geral, dividem-se os accumuladores electricos em duas classes principaes de emprego, segundo o fim a que se destinam, a saber: *accumuladores fixos (estacionarios)* e *accumuladores portateis (transportaveis)*. Esta divisão indica as duas condições geraes segundo as quaes deve ser orien-

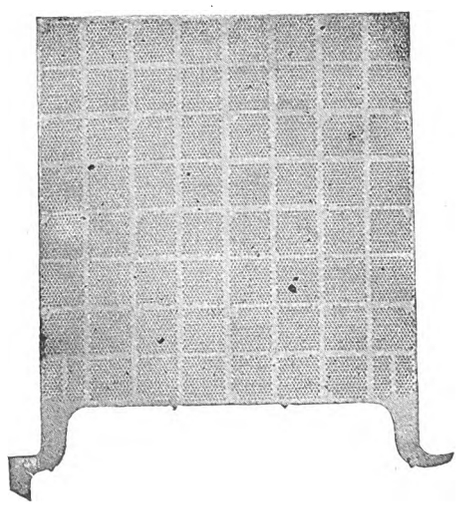


Fig. 5

tada a construcção dos accumuladores. Em outras palavras, quando se trata de accumuladores fixos, a questão do peso não tem tão grande importancia quanto a do preço e os ca-

Digitized by Google

racteristicos electricos, que são então condições primordiaes, ao passo que nos accumuladores portateis a consideração do peso é, evidentemente, da mais elevada importancia.

Um accumulador consiste em um ou varios *electrodos positivos* e um ou varios *electrodos negativos* e denomina-se *elemento* ou *pilha secundaria.*

Geralmente se empregam varios accumuladores grupados em serie, quando se quer obter tensões multiplas, ou, mais raramente, em parallelo, quando se exige uma multiplicação de intensidade de corrente; em qualquer um dos dois casos dá-se ao grupamento o nome de *bateria.* No grupamento em serie ligam-se os polos de nomes contrarios entre si, no grupamento em parallelo, os polos de mesmo nome.

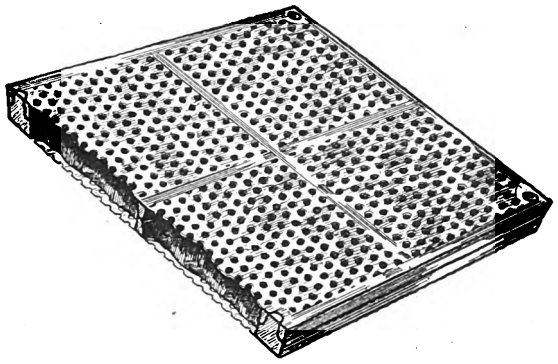


Fig. 6
Córte de uma placa de caixa negativa

A parte saliente da placa do accumulador, que não mergulha no electrolyto, tem o nome de orelhas. As correspondentes a polos de mesmo nome são ligadas entre si, por soldadura, por meio de uma barra ou lamina commum de chumbo.

Para recipientes de pequenos accumuladores empregam-se vasos de vidro, ebonite ou celluloide; para accumuladores grandes, usam-se caixas de madeira, forradas de chumbo, e as placas são supportadas por chapas de apoio de vidro. Nas grandes baterias os elementos são postos sobre cavalletes de madeira, dos quaes são separados por isoladores de porcellana e os cavalletes são isolados do solo por isoladores especiaes.

As *placas positivas* dos accumuladores fixos AFA são constituidas exclusivamente de placas de grande superficie, cujo desenvolvimento plano corresponde approximadamente a 8 vezes a superficie de projecção, sob a qual se vê a placa. As placas, de chumbo refinado, são fundidas em moldes metallicos, evitando-se o emprego de nucleo, que só teria por effeito augmentar o peso do chumbo e encarecer o preço da placa. Pelo processo aperfeiçoado no correr dos tempos, as estrias finas se recobrem, até á base das ranhuras, de uma camada uniforme de super-oxydo de chumbo. A espessura das placas positivas e a distancia entre suas nervuras são estabelecidas de tal modo que o

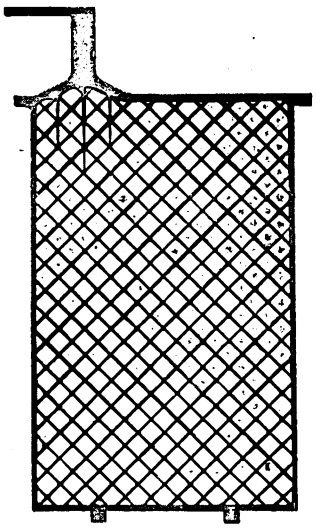


Fig. 7
Grade para
Placa Ky positiva

acido sulfurico do electrolyto tenha facil accesso ás camadas de massa activa e que a sua densidade, alterando-se, se uniformise facilmente em todo o volume do liquido. O chumbo refinado empregado na fabricação das placas positivas deve ser o mais puro possivel. Exige-se como condição essencial que elle contenha mais de 99,9 % de chumbo chimicamente puro. De outro lado, as nervuras das placas positivas devem ser bastante reforçadas, isto é, contar chumbo sufficiente, para que, pela acção

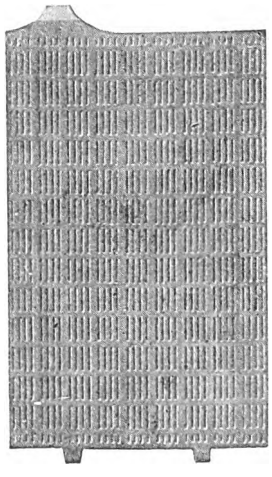


Fig. 8
Placa Ky negativa

da corrente no correr do tempo, consumindo-se lentamente, se transforme em superoxydo; nestas condições, dá-se uma recomposição permanente das camadas activas, á custa das camadas

Digitized by Google

interiores da placa, e o chumbo das nervuras representa de certo modo uma garantia da sua durabilidade.

Devendo as *placas transportaveis* ser relativamente leves e sendo as placas de grande superficie demasiadamente pesadas, a Accumu-

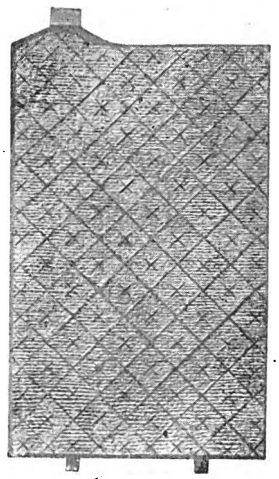


Fig. 9
Placa Ky positiva.

latoren-Fabrik A. G. emprega placas em forma de *grade* para aquellas. As placas positivas consistem em uma grade leve de chumbo, cujos intervallos são cheios de massa activa em forma de oxydo de chumbo. Tratando-se de placas que funccionam de tempos em tempos, permanecendo semanas e mesmo mezes sem fornecerem quantidades apreciaveis de corrente, constroem-se grades de grandes malhas; os intervallos cheios de massa ficam assim particularmente grandes e a quantidade de massa

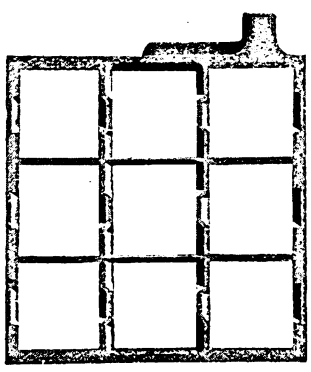


Fig. 10
Grade para placa empastada positiva

activa é muito elevada em relação ao peso da *grade*. Taes placas são conhecidas pelo nome de *placas empastadas*.

Nas *placas negativas* não ha consumo algum de chumbo e a grade pode então ser consideravelmente mais leve do que a positiva. A Accumulatoren-Fabrik A. G. emprega para accumuladores fixos e tambem para diversos typos de accumuladores transportaveis as denominadas *placas de caixa,* conhecidas ha muitos annos. Ellas se compõem de duas grades de chumbo endurecido de grandes malhas, a cada uma das quaes se solda uma folha delgada de chumbo perfurada. A massa é collocada no compartimento formado pelas duas faces da placa, as quaes são ligadas firmemente entre si por meio de rebites de chumbo.

Para placas negativas de *accumuladores transportaveis* emprega a Accumulatoren-Fabrik A. G., em muitos casos, placas em forma de *grade* ou *placas empastadas,* as quaes são construidas de um modo analogo ao das positivas desta classe.

As placas positivas e as negativas de um accumulador devem ficar sempre separadas umas das outras. Antigamente se obtinha essa

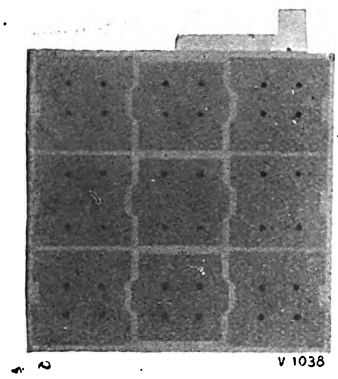


Fig. 11
Placa empastada positiva

separação pela interposição de *tubos de vidro,* os quaes não cobrem, naturalmente, toda a superficie, mantendo as placas separadas sómente em alguns pontos, não se tendo, portanto, certeza de que no fim de algum tempo não se verifiquem curtos circuitos entre as placas. Este inconveniente é, entretanto, removido, de um modo satisfactorio e particular, pelo emprego de uma placa delgada de madeira de 1/2 a 1 mm. de espessura, trabalhada especialmente. Estes separadores de madeira protegem perfeitamente, e com toda garantia, toda a superficie das placas do accumulador contra curtos circuitos; além disso, são ellas permeaveis á corrente e produzem apenas uma elevação insignificante, quasi imperceptivel, da resistencia interior. A distancia entre as placas do accumulador é mantida por intermedio de pequenas *ripas de madeira* que, por meio de fendas, sustentam ao mesmo tempo as tabôas separadoras. Em accumuladores transportaveis menores empregam-se ripas de ebonite ou folhas da mesma substancia ou então se faz a separação por meio de placas de madeira es-

Digitized by Google

triadas ou folhas de ebonite perfuradas, empregadas conjunctamente com placas de madeira finas e lisas.

Como «electrolyto» se emprega exclusivamente acido sulfurico diluido, de extraordinaria

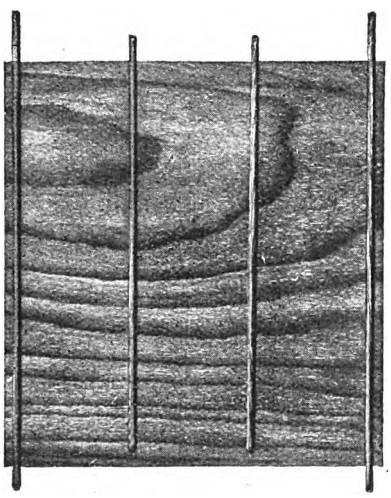


Fig. 12
Placa de madeira
com ripas para bateria fixa

pureza, absolutamente isento de chloro, compostos de azoto ou materias organicas, bem como metaes. A presença das materias acima mencionadas causaria uma rapida destruição da placa positiva e os metaes se transportariam á negativa. produzindo ahi uma descarga espontanea. Quando o accumulador funcciona,

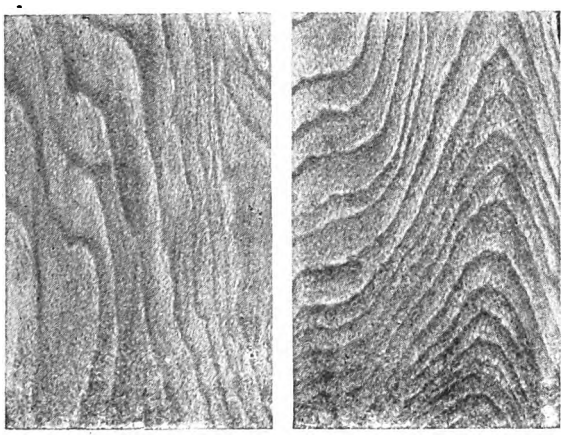


Fig. 13
Separador liso de madeira para accumulador
de automovel

perde-se agua por evaporação e deve-se substituil-a á medida das necessidades, empregando-se sómente agua distillada, que apresente as mesmas condições de pureza que o acido sulfurico. A Accumulatoren-Fabrik A. G. publicou instrucções especiaes sobre o exame chimico da agua e do acido, exame aliás extraordinariamente simples.

THEORIA DO ACCUMULADOR

Sob a acção da corrente electrica, as camadas de massa das placas positiva e negativa se modificam; este phenomeno é a causa da accumulação da corrente nos accumuladores de chumbo. Terminada a carga do accumulador, encontra-se na placa positiva uma camada de superoxydo de chumbo; quando o accumulador fornece corrente o superoxydo, em presença do acido sulfurico, transforma-se em sulfato, com formação de agua. Uma reacção analoga se opera no electrodo negativo. Depois

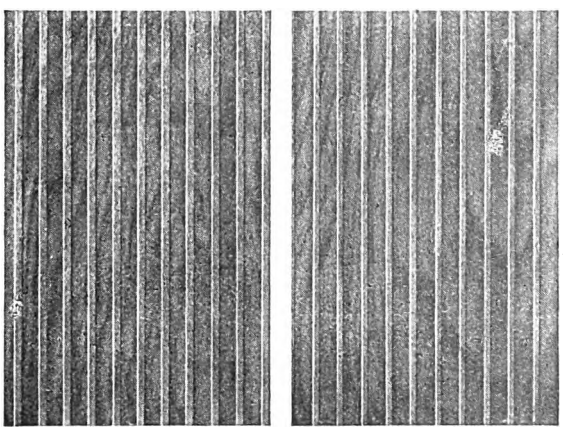


Fig. 14
Separador estriado de madeira para accumulador
de automovel

da carga no electrodo negativo se acha chumbo esponjoso, isto é chumbo metallico puro em forma de granulos finissimos, o qual, em presença do acido sulfurico, passa ao estado de sulfato de chumbo, com formação ao mesmo tempo de agua, de tal maneira que por occasião da descarga ha diluição do acido sulfurico. A formação da agua tem logar primeiramente na camada exterior da massa activa e depois, com a continuação da descarga, passa ao interior da camada. Nas camadas exteriores essa agua se mistura facilmente com o acido sulfurico; essa mistura se difficulta todavia á medida que a descarga se prolonga, de modo que nos finos poros da placa se encontra, se não agua, pelo menos acido muito diluido, de fraca conductibilidade. Quanto mais intensa for a corrente de descarga, tanto mais diluido se encontrará o acido nos poros, tanto mais elevada se tornará a resistencia interior do accumulador, tanto mais baixa sua força electromotriz e sua tensão entre terminaes. Com a continuação da descarga se verifica uma quéda

Digitized by Google

continua da tensão do accumulador. Interrompendo-se a corrente durante algum tempo, o acido e a agua separam-se e a densidade daquelle nas placas se eleva outra vez sensivelmente, de modo que, por occasião de nova descarga, se observa uma elevação da tensão e, portanto, uma restauração da capacidade de trabalho do accumulador. Analogamente, sómente em sentido inverso, se observam as mesmas reacções na carga. O sulphato, que se

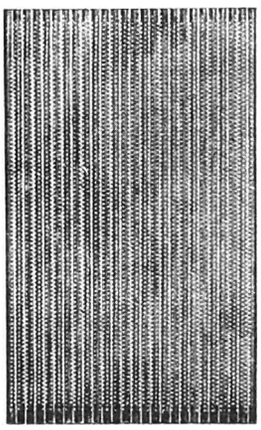


Fig. 15
Separador ondulado de ebonite para accumulador de automovel

tinha formado no fim da descarga, em torno dos dois electrodos, transforma-se em superoxydo de chumbo sobre a placa positiva e em chumbo esponjoso sobre a placa negativa, ficando ainda acido sulfurico em liberdade. As reacções chimicas observadas na carga e na

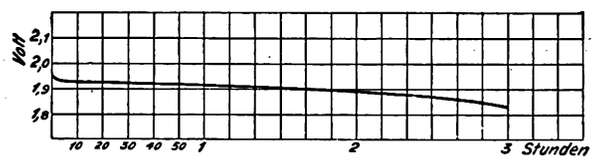


Fig. 16
Curva de descarga

descarga são representadas na formula seguinte, em que o lado esquerdo corresponde ao estado de carga e o direito ao de descarga.

$$Pb\,O_2 + Pb + 2H_2\,SO_4 \rightleftharpoons 2Pb\,SO_4 + 2H_2O.$$

As settas querem dizer que a reacção pode ser representada pela formula lida tanto da esquerda para direita como da direita para a esquerda, conforme se considera o phenomeno a partir do estado de carga ou de descarga.

De sorte que durante a carga se observa um augmento do conteudo de acido sulfurico, ao passo que, quando se opera a descarga ha dispendio de acido sulfurico e formação de agua. O peso especifico do acido modifica-se, naturalmente, de accordo com a quantidade de corrente que atravessa o accumulador, tanto na carga como na descarga. Com o emprego

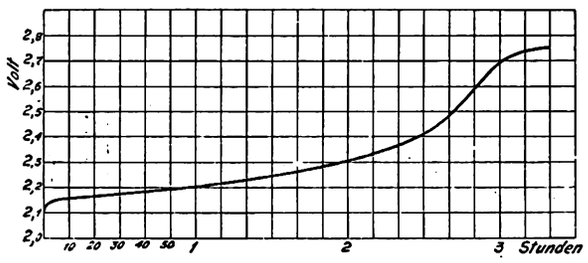


Fig. 17
Curva de carga

do conhecido areometro ou medidor de acido pode-se observar facilmente o phenomeno nos dois casos.

A tensão do accumulador durante a descarga regula, segundo a intensidade da corrente, de 2 a 1,98 volts, no inicio, decrescendo a

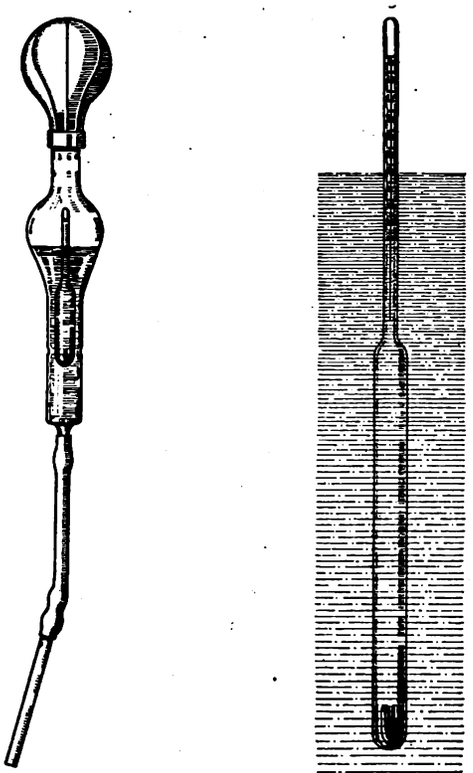


Fig. 18

Siphão Varta-medidor de acido

Arometro para accumuladores estacionarios

principio lenta e uniformemente e no fim mais rapidamente. Considera-se terminada a descarga quando a tensão, que vae decrescendo com a descarga, attinge um valor 10 % mais baixo

Digitized by Google

de que no inicio; quando se emprega corrente de intensidade mais baixa esse limite desce a mais ou menos 1,83 volts; a intensidades sempre mais consideraveis correspondem valores mais baixos da tensão limite.

O inverso se dá na carga: observa-se primeiramente uma elevação rapida, em seguida lenta, até que a tensão attinge um valor approximado de 2,4 volts, correspondente a uma corrente de intensidade regular. A partir deste momento a curva da tensão sóbe pronunciadamente, até um valor de 2,7 a 2,8; o salto quasi brusco no fim da carga é occasionado pela pobreza de materia activa, a ser transformada pela corrente. Em consequencia desta escassez a tensão sóbe rapidamente até um valor determinado para o qual ha formação de hydrogenio na placa negativa e de oxygenio na positiva. Quando a curva da tensão attinge sua parte mais elevada, começa a formação de gaz nas duas placas em quantidade tanto maior quanto mais se prolonga a carga. Um vivo desprendimento de gaz é o melhor indicio de que a carga do accumulador está terminada.

Para se poder computar o valor economico do accumulador, importa conhecer a quantidade de energia que elle póde armazenar e, além disso, saber qual o rendimento com que elle póde restituir essa energia. Quanto á tensão, sob a qual uma bateria de accumuladores pode receber ou fornecer energia, ella depende do numero de elementos, ao passo que a corrente que uma bateria pode receber depende do numero e do tamanho das placas de cada elemento. A capacidade mede-se em amperes-hora e indica o numero de amperes que um accumulador pode fornecer durante um determinado tempo de descarga. A capacidade de um elemento não é, todavia, uma grandeza constante; ella depende da intensidade da corrente usada na descarga ou, como se diz, do tempo necessario para a descarga do accumulador. A capacidade é tanto menor quanto maior fôr a intensidade da corrente de descarga, ou quanto menor o tempo de descarga e vice-versa. O rendimento de um accumulador exprime a relação entre a energia fornecida e a energia recebida pelo accumulador. Elle depende, até um certo ponto, da intensidade da corrente com que se effectua a descarga e varia entre 78 % e 73 % sendo tanto maior quando menor for a intensidade da corrente de descarga.

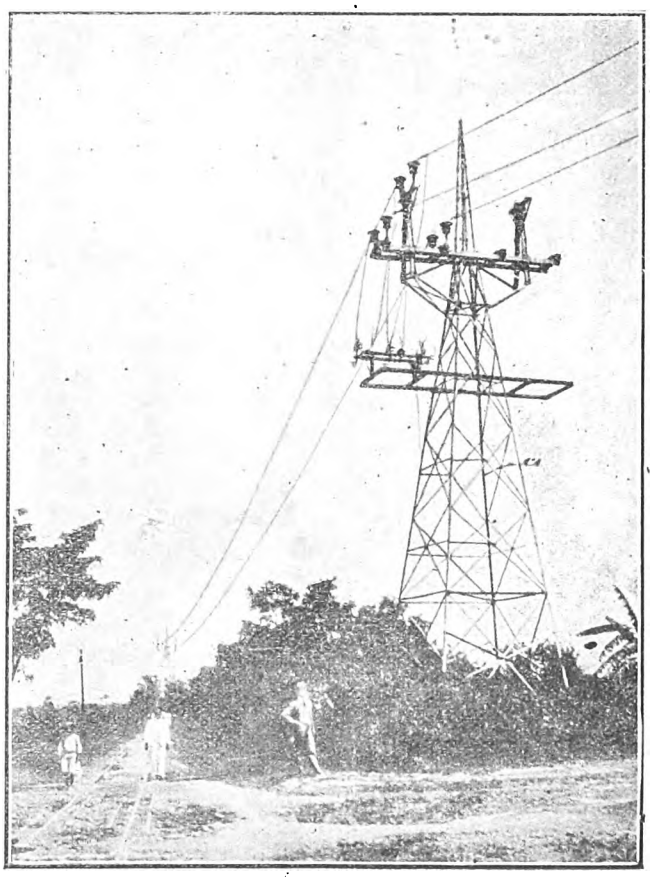
Finalmente, pode-se apreciar a qualidade de um accumulador: 1): pela relação entre a quantidade de electricidade fornecida e a quantidade de electricidade recebida, duas expressões medidas em amperes-horas; 2): pela relação entre a energia fornecida e a energia recebida, duas expressões medidas em watts-hora.

A primeira dessas duas relações varia de 90 % a 92 %.

Digitized by Google

CABOS DE ALUMINIO REFORÇADOS COM ALMA DE AÇO

PARA TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELECTRICA



AVISO A'S EMPRESAS DE FORÇA E LUZ

A importação de cabos de aluminio para transmissão de energia electrica pode ser, de novo, livremente feita pelas empresas de força e luz que gosam de isenção de direitos, de accôrdo com a lei, visto como a recente circular do Ministerio da Fazenda, de n. 64, de 13 de Novembro de 1926, suspendeu os effeitos da de n. 14, de 5 Março do corrente anno.

O emprego dos cabos de aluminio reforçados com alma de aço nas linhas de transmissão de energia electrica, offerece grande numero de vantagens de ordem technica e economica.

Com uma resistencia mechanica superior á dos fios de cobre de igual conductibilidade, e pesando 30 % menos do que estes, os cabos de aluminio reforçados com alma de aço permittem o emprego de vãos maiores, resultando disso grande economia de postes, isoladores, etc.

Lista de algumas emprezas nacionaes de força e luz que têm adquirido, da Aluminum Company of South America, cabos de aluminio para as suas linhas de transmissão:

ESTADO DE SÃO PAULO

Empreza Força e Luz de Ribeirão Preto.
Empreza «Orion» de Barretos.
Companhia Força e Luz de Tatuhy.
S. A. Central Electrica Rio Claro.
Empreza Melhoramentos de Mogy-Guassú.
Companhia Francana de Electricidade.
Companhia Força e Luz de Casa Branca.
Companhia Força e Luz de Jaboticabal.
Empreza de Electricidade de Rio Preto.
Empreza Agua, Luz e Força de Mogy-Mirim.
Companhia Campineira de Tracção, Luz e Força.
Companhia de Electricidade de São Simão — Cajurú.
Empreza Hydro Electrica de Jaguary.
Empreza Electrica Bragantina.
The City of Santos Improvements Co., Ltd.
Empreza Luz e Força São José dos Campos.
Companhia Paulista de Força e Luz.
Companhia Central Electrica de Icem.
Empreza Força e Luz de Jundiahy.
Camara Municipal de Ribeirão Branco.

ESTADO DO RIO

The Rio de Janeiro Tramway, Light & Power Co. Ltd.
Brazilian Hydro Electric Co. Ltd.
Companhia Brazileira de Tramways, Luz e Força.
Companhia Força e Luz de Rezende.

ESTADO DE MINAS GERAES

Companhia Força e Luz Cataguazes — Leopoldina.
Empreza Força e Luz São Sebastião do Paraizo.
Empreza Força e Luz de Passos.
Companhia Sul Mineira de Electricidade.
Companhia Força e Luz de Palmyra.

ESTADO DE MATTO-GROSSO

Companhia Mattogrossense de Electricidade.

ESTADO DO ESPIRITO SANTO

Serviços Reunidos da Victoria.

ESTADO DE PERNAMBUCO

Pernambuco Tramways, Light & Power Co. Ltd.

ALUMINUM COMPANY OF SOUTH AMERICA

(Filiada á Aluminum Company of America, de Pittsburgh, Pa., E. U. A., de cujos productos é distribuidora no Brasil)

Caixa Postal «n» (minusculo)
Telephone: Central 851
End. Teleg. «ACOSA» S. PAULO

Rua 15 de Novembro, 35
SÃO PAULO

Digitized by Google

Turbinas a vapor, de alta pressão, do systema ZOELLY (1)

POR H. GOSSWEILER
Engenheiro da casa Escher Wyss, Rio de Janeiro.

A formula para o calculo de rendimento do processo de trabalho ideal de motores thermicos ou seja do cyclo de Carnot, cyclo este servindo como cyclo padrão para todos os outros processos de transformação de energia calorifica em energia mecanica, ensina que o rendimento thermico do cyclo de Carnot é tanto maior, quanto mais alta for a temperatura absoluta inicial do agente de energia e tanto mais baixa a temperatura absoluta terminal do agente expandido, quer dizer, quanto maior a queda thermica disponivel.

Mostra o J. S. diagramma para vapor d'agua, tendo para ordenadas o poder calorifico dado em calorias por kilogramma, e para abscissas, a entropia dada em unidades de entropias, que a queda thermica do vapor é tanto maior, quanto mais alta é a pressão do vapor, o seu superaquecimento e o vacuo do condensador.

Por isto os constructores de motores de vapor sempre tinham o empenho, de um lado de aperfeiçoar as construcções dos condensadores de maneira a produzir, com uma agua de resfriamento de temperatura dada, um vacuo o mais alto, e de outro lado a elevar a pressão e o superaquecimento do vapor até aos limites praticos permittidos, o primeiro dos quaes era, ha poucos annos, devido a certas difficuldades encontradas, ca. de 20 atmospheras.

Forçados, porém, nestes ultimos annos, pela situação economica do mundo, que vem exigindo cada vez mais a elevação do rendimento das installações thermicas, industriaes, homens de sciencia e de pratica puzeram-se a estudar systematicamente as caracteristicas dos materiaes necessarios para o aproveitamento de vapor de alta pressão e as do proprio vapor de alta pressão.

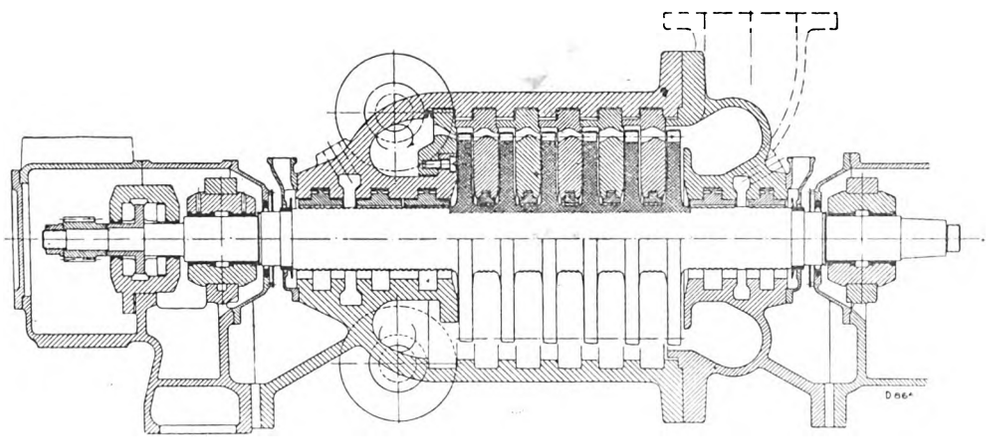


Fig. 1

Os resultados até agora obtidos das pesquizas e estudos feitos mostram que é praticamente possivel aproveitar, a força de expansão do vapor d'agua até á pressão de

(1) Por ter sahido com pequenas incorrecções, e falta de algumas phrases, no nosso ultimo numero, resolvemos repetir a publicação do presente trabalho, transcrevendo-o inteiramente do original.

Digitized by Google

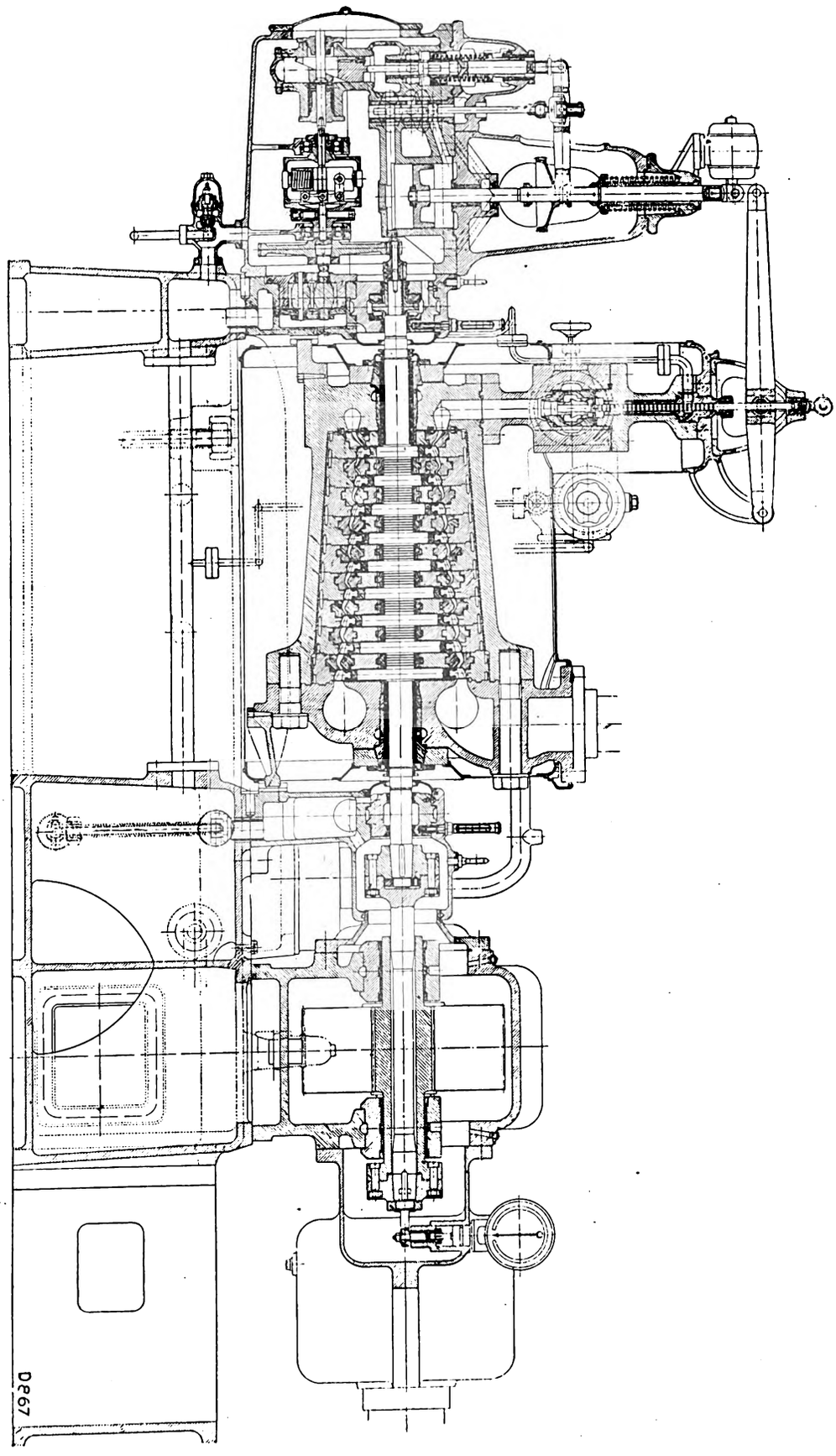


Fig. 2

Digitized by Google

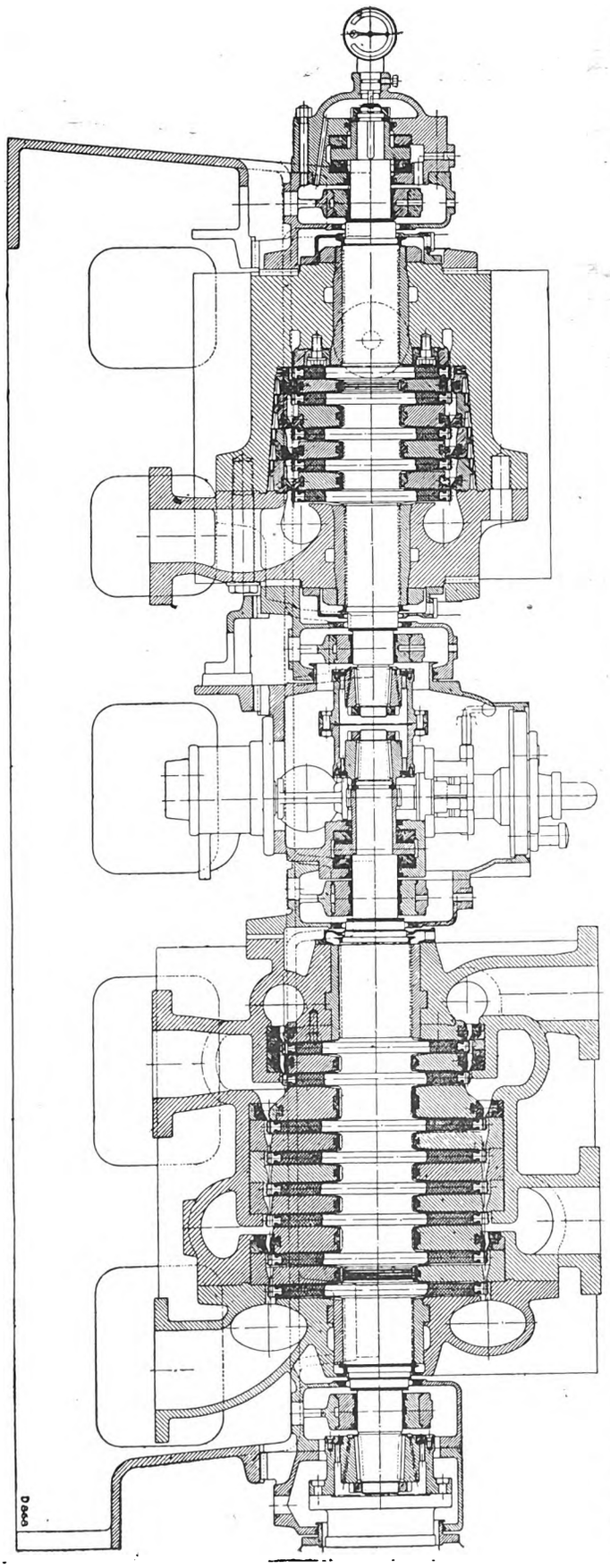


Fig. 3

225 atm., quer dizer, até o ponto critico ou o estado no qual a agua e o vapor não se differem mais.

O emprego generalisado de installações a vapor de alta pressão é pois uma questão de tempo sómente.

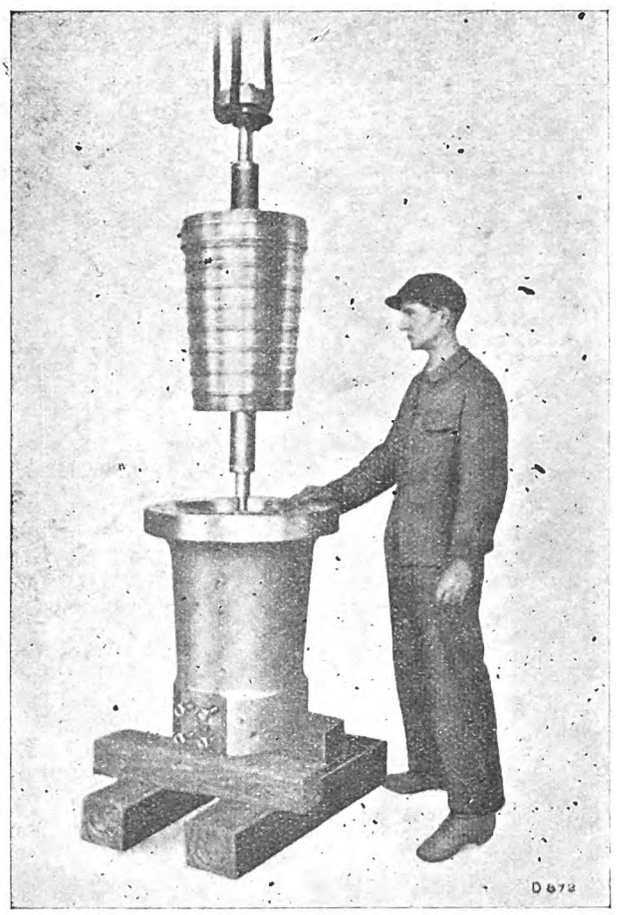


Fig. 4

O rendimento das installações a vapor, trabalhando com altas pressões, com superaquecimento de vapor, com aquecimento d'agua de alimentação e com aquecimento de ar de combustão, póde elevar-se sob o ponto de vista do poder calorifico do combustivel, a cerca de 30 por cento.

As turbinas a vapor, sendo machinas de construcção bastante simples, apresentam-se como o typo de motores a vapor de alta pressão; mas devido a ser muito grande a quéda thermica, a transformação de energia calorifica em energia mecanica não pode, por motivos praticos, fazer-se numa unica turbina, e sim n'um grupo dellas contendo elementos de alta, média e baixa pressão, com superaquecimento do vapor entre umas e outras, afim de eliminar a saturação de vapor, saturação esta thermica e mecanicamente inadmissivel.

Digitized by Google

Como turbinas de baixa pressão podem ser empregadas turbinas de vapor ou turbo-geradores já existentes, trabalhando sob pressões de vapor de 10 até 20 atm., sendo nestes casos as turbinas de média e alta pressão ligadas com as turbinas ou os turbo-geradores de baixa pressão como turbinas trabalhando «en amont».

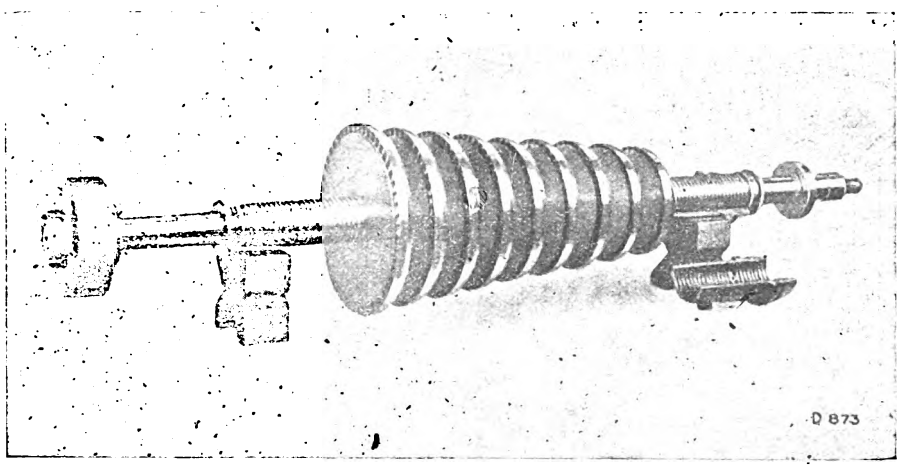


Fig. 5

Taes installações de vapor de alta pressão, ligadas «en amont», representam um meio efficiente de melhorar o rendimento thermico de installações de vapor de baixa pressão existentes, principalmente quando o vapor de sahida das turbinas de baixa pressão serve como vapor de aquecimento; nestes casos a propria installação a vapor está trabalhando com um rendimento maximo, sendo o rendimento thermo-dynamico da turbina, que attinge até 75 por cento e mais, conforme o systema, o typo e o tamanho da turbina, o rendimento da propria installação de força.

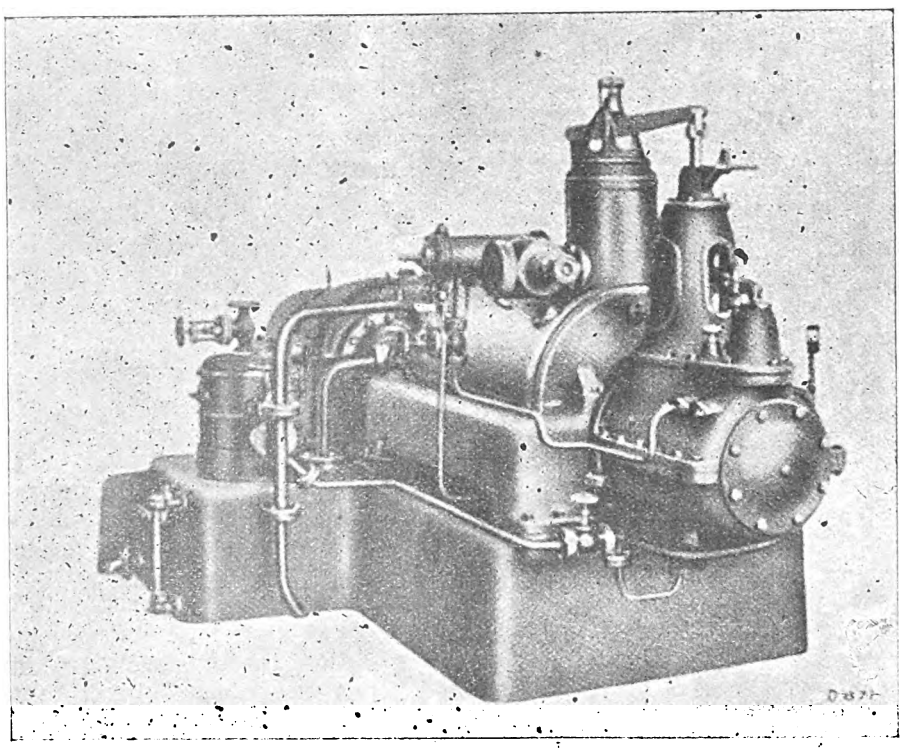


Fig. 6

Por isso, é importantissimo, nestes casos, que a maior parte da energia mecanica necessaria seja fornecida por vapor com um poder

Digitized by Google

calorifico alto ou seja vapor a alta pressão.

Pressões de 20 até 40 atm. podem ser obtidas em caldeiras de construcção normal, convenientemente reforçadas.

De 40 atm. para cima já ha necessidade de caldeiras de vapor de construcção especial. D'entre estas, a caldeira do typo «Benson» é a mais conhecida.

Até uma pressão de 60 atm. e uma temperatura de 450°C. pode-se conseguir a expansão até a pressão do condensador sem superaquecimento intermediario.

Entre as primeiras casas constructoras, que se occuparam da construcção de turbinas a vapor sob alta pressão, está a casa Escher Wyss & Cia., Zurich, com filial no Rio de Janeiro, que, sob a orientação do seu director Zoelly, inventor da turbina a vapor «Zoelly», creou um typo de turbina, permittindo o aproveitamento de vapor ás mais altas pressões e temperaturas.

A figura 1 mostra o corte longitudinal de uma turbina a vapor Zoelly, trabalhando, como acima foi dito «en amont» de uma turbina a vapor com condensação, sendo a pressão de admissão de 55 atm. e a temperatura de vapor de 450°C.

A figura 2 mostra, em corte longitudinal e a figura 4 em vista, uma turbina a vapor Zoelly, trabalhando como turbina «en amont» com vapor de 100 atm. de pressão de admissão e de 400°C. de temperatura, sendo a pressão terminal ou a contra-pressão de 15 atm.; o vapor para esta turbina é gerado em uma caldeira especial de typo «Benson».

Esta turbina, montada na usina de força da casa Siemens-Schuckert em Berlim, e funccionando desde Janeiro de 1925, permittiu estudar por meio de experiencias prolongadas a respeito, certos phenomenos dynamicos devidos á grande densidade do vapor sob alta pressão, e os effeitos do vapor nesse estado sobre diversos materiaes, bem como determinar as construcções mais apropriadas ás rodas motrizes, os dispositivos de vedação e as armaduras.

A caixa da dita turbina, por exemplo, bem como o rotor da mesma, são confeccionados de uma unica peça de aço batido; mostram estas partes as figuras 4 e 5.

Os resultados das experiencias feitas com esta installação a vapor, sob 100 atm. de pressão, foram tão bôas que a casa Siemens-Schuckert encommendou uma segunda turbina a vapor do systema Zoelly, para funccionar sob 180 atm. de pressão e a 420°C. de temperatura.

Esta machina, sem duvida, marca mais um passo dado para o aproveitamento do vapor a alta pressão.

A nova turbina terá dois rotores, trabalhando cada um em caixa separada, sendo o vapor superaquecido entre os dois grupos e tendo a segunda caixa duas sahidas intermediarias de vapor a differentes pressões.

A figura 3 mostra uma corte desta turbina cuja potencia é de 3500 cavallos e que será posta em serviço ainda este anno.

Digitized by Google

SECÇAO ECONOMICO - FINANCEIRA

O MEZ COMMERCIAL

O movimento de negocios verificado em nossa praça durante o ultimo mez do anno de 1926, foi regular, mas não se verificou em todo esse periodo nada que pudesse merecer maior distincção.

O cambio funccionou oscillante e em condições, portanto, bastante variaveis, não se notando nenhuma estabilidade no seu curso. O café, porém, dada a baixa das taxas cambiaes, passou a subir, operando-se nos seus preços uma melhoria muito apreciavel, não tendo melhorado o assucar que funccionou frouxo, com os preços em declinio, e muito supprido.

Esteve firme e em alta mais accentuada o mercado de algodão, cujas cotações subiram, de um modo bastante significativo, tendo esse centro de actividade accusado negocios de maior vulto. Tivemos os nossos mercados assim em excellentes condições de trabalhos, embora nenhum delles apresentasse estabilidade duradoura no curso de suas cotações.

— O cambio regulou frouxo. No periodo de 1 a 10 as taxas bancarias variaram de 6 5/32 a 5 21/32 d., com dinheiro de 6 7/32 a 5 23/32; de 11 a 17, cotou-se o bancario a 6 d., para cobrança no Banco do Brasil e de 5 13/16 a 5 15/16 d. nos outros, com o particular de 5 7/8 a 6 d.; de 18 a 23, o Banco do Brasil operou a 6 d. para cobranças e a 5 15/16 d. para remessas, dando os outros a 5 7/8 e 5 15/16 d. e comprando a 5 15/16 e 6 d.; e de 24 a 31, o Banco do Brasil sacou de 5 29/32 a 5 15/16 d., para remessas e a 6 d., para cobranças, dando os outros a 5 7/8 e 5 29/32 d., contra o particular a 5 15/16 e 5 31/32 d., ficando o mercado sensivelmente fraco.

O dollar variou de 8$330 a 8$900 e os vales-ouro foram emittidos de 4$577 a 4$839 papel por 1$000 ouro. Os soberanos regularam de 41$ a 42$500 e as libras-papel de 40$ a 41$500.

— O mercado de café esteve firme e o typo 7 subiu de 37$400 á 39$000 por arroba nos dias 1 a 17; depois fraquearam as cotações que voltaram a descer, vindo até 36$800 e fechando mais firmes a 37$500 no dia 31, já com tendencia para nova alta.

As vendas realisadas sobre o disponivel elevaram-se a 178.630 saccas.

Cotações por arroba

Typos:

N.º 3	38$800	a	41$000
N.º 4	38$300	a	40$500
N.º 5	37$800	a	40$000
N.º 6	37$300	a	39$500
N.º 7	36$800	a	39$000
N.º 8	36$300	a	38$500

Pauta semanal 2$520 a 2$670 por kilogramma.

As entradas foram de 329.602 saccas, sendo 237.245 saccas pela Leopoldina, 69.734 pela Central e 22.623 por cabotagem. Desde 1.º de Julho entraram 2.326.520.

Os embarques foram de 284.306 saccas, sendo 58.145 para os Estados Unidos, 175.079 para a Europa, 23.588 para o Rio da Prata, 9.784 para o Pacifico, 4.681 para o Cabo e 13.038 por cabotagem.

Desde 1.º de Julho foram embarcadas ... 2.206.941 e ficaram em *stock*, em 31 de Dezembro, 270.460.

As vendas a termo, na Bolsa, foram de 248.000 saccas, cotando-se:

Dezembro, compradores, de 24$925 a ... 26$600, Janeiro, 24$800 a 26$200, Fevereiro 24$800 a 26$100, e Março, 24$825 a 26$000.

— O mercado de assucar esteve sensivelmente frouxo, cotando-se os brancos crystaes de 49$ a 45$, os demeraras de 44$ a 42$, os mascavinhos de 48$ a 40$ e os mascavos de 34$ a 28$, por 60 kilos.

As entradas elevaram-se a 260.316 saccos e as sahidas foram de 140.379, subindo o *stock* disponivel a 336.457 ditos.

— O mercado de algodão funccionou bem collocado e firme, regulando os sertões de 27$ a 32$, as 1.as sortes de 25$ a 30$, os medianos de 23$ a 28$ e os paulistanos de 23$ a 28$, por 10 kilos.

As ultimas entradas foram de 20.411 fardos e as sahidas de 15.251, ficando em *stock* 24.389 fardos. O mercado fechou bem collocado e com tendencias para proseguir em melhoria.

Digitized by Google

CHRONICAS E INFORMAÇÕES

1926 — 1927

A *Revista Brasileira de Engenharia* agradece cordialmente e retribue a todos os assignantes, annunciantes, collaboradores e amigos que, nos ultimos dias do mez findo, lhe enviaram os seus cumprimentos e votos de prosperidade no anno de 1927. Por sua vez, serve-se deste meio para transmittir a todos os que a vêm distinguindo com a sua consideração e auxilio, os seus desejos de felicidade pessoal, e prosperidade profissional no novo anno.

× × ×

COMO ILLUMINAR AS RUAS

A experiencia mostra que tanto a côr como a superficie das ruas têm grande influencia sobre o effeito da illuminação empregada.

Distinguindo-se os objectos, á noite, mais pela sua silhueta que pelo seu relevo, torna-se necessario que a especie de illuminação a adoptar seja escolhida de accordo com o fundo.

O reflexo especular é pelo menos de tanta importancia, na formação de um fundo illuminado, como o reflexo diffuso.

É muito difficil — e a experiencia só tem feito confirmar-se este conceito — fazer-se uma comparação justa entre diversas ruas, sob o ponto de vista da sua illuminação, inspeccionando-as umas após as outras. A melhor comparação, é a que resulta da observação simultanea, e está só póde ser obtida por meio da photographia.

Os Escriptorios de Illuminação da Lampada Philips Ltda., prepararam, para isso, uma série de photographias, tiradas de modelos de ruas em escala reduzida, com vehiculos e transeuntes.

A escolha do typo de illuminação a adoptar poderá ser feita, com relativa facilidade, com o auxilio desses modelos, alguns dos quaes reproduzimos

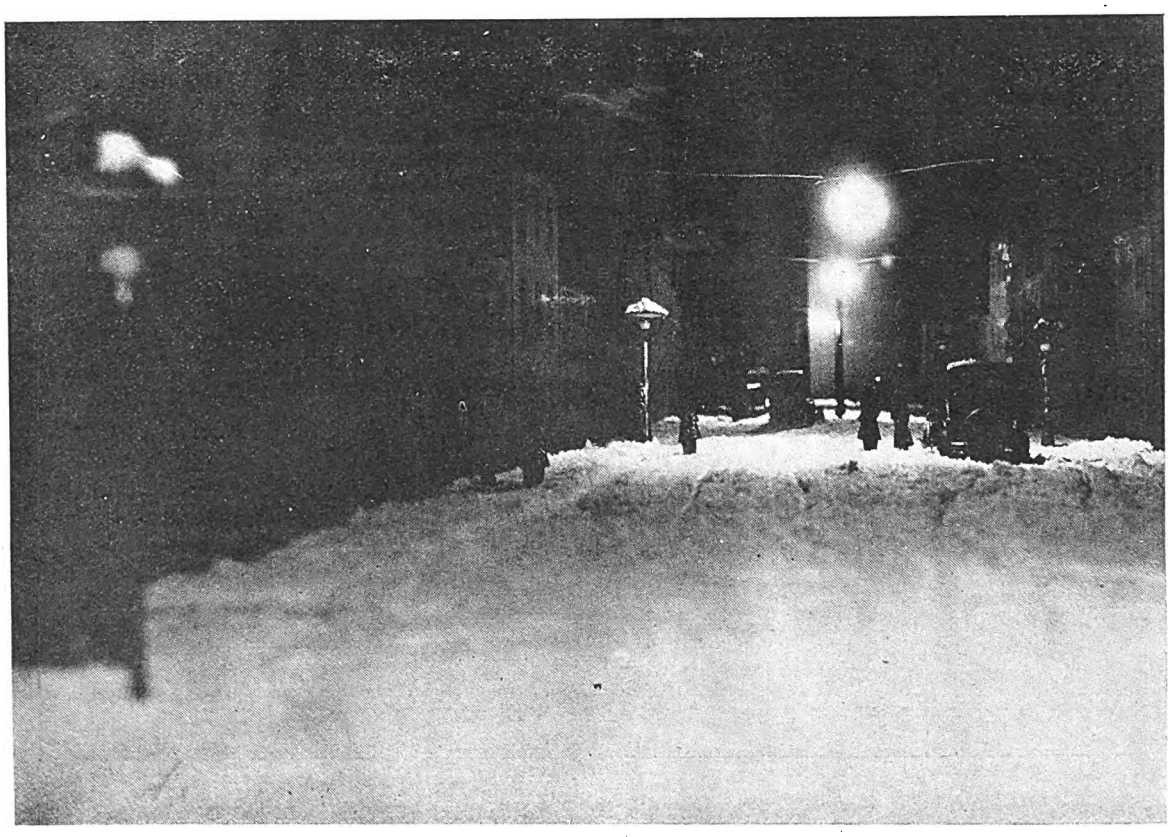


Fig. 1 — Rua coberta de neve, o que representa uma das condições mais favoraveis.

Digitized by Google

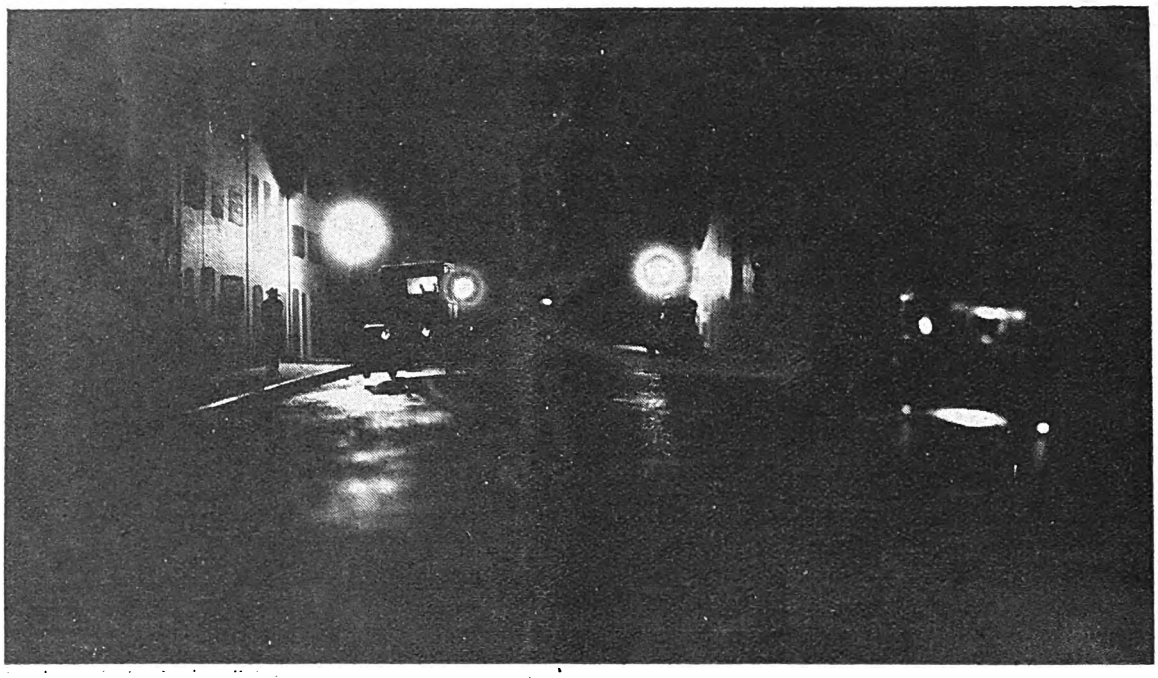


Fig. 2 — Uma rua asphaltada molhada e illuminada em forma de zig-zag; nada se distingue no centro da rua. Esta illuminação póde ser considerada a peior para a noite.

aqui. Por elles se chega facilmente á conclusão de que o aspecto nocturno de uma rua muda inteiramente com a disposição das lampadas que a illuminam, podendo-se obter, dispondo-as convenientemente, uma melhoria verdadeiramente notavel das suas condições de visibilidade, á noite.

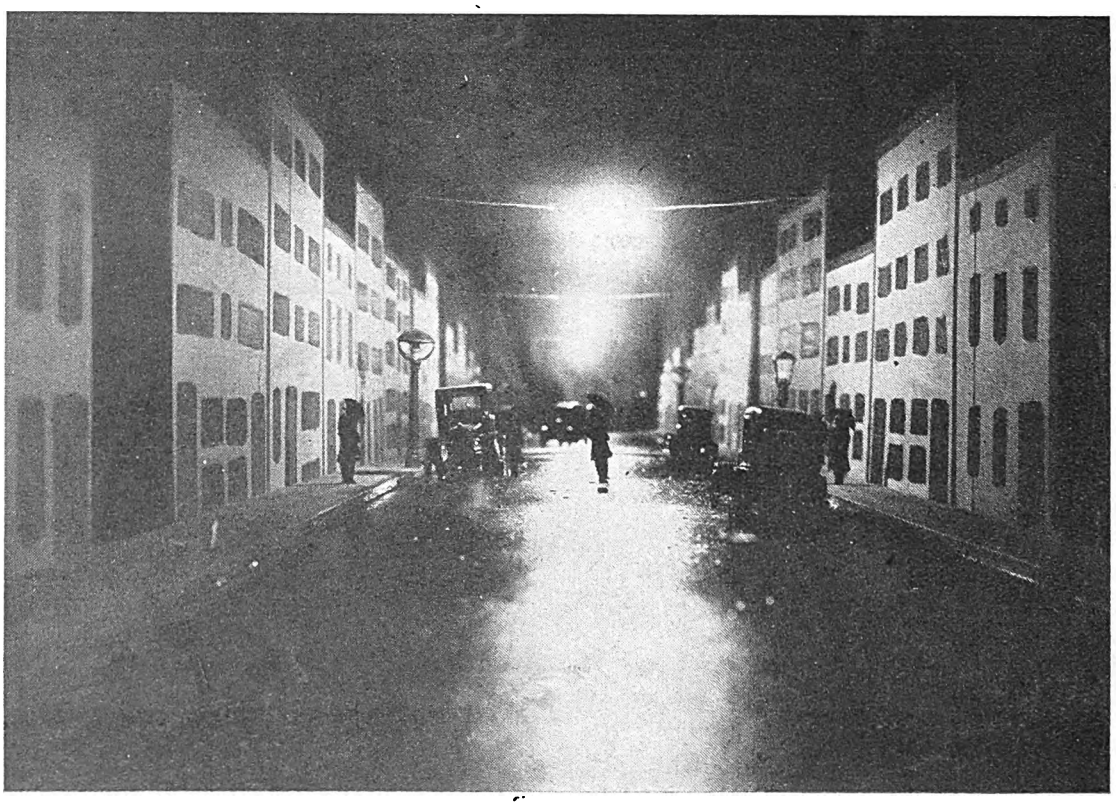


Fig. 3 — A mesma rua, com illuminação central.

Digitized by Google

Revista Brasileira de Engenharia

PUBLICAÇÃO MENSAL

DIRIGIDA POR J. PANTOJA LEITE

(PROFESSOR CATHEDRATICO DA ESCOLA POLYTECHNICA DO RIO DE JANEIRO)

ANNO VII | FEVEREIRO DE 1927 | TOMO XIII — N.º 2

SUMMARIO

SECÇÃO TECHNICA — Abastecimento de Agua da cidade de S. Paulo, por *Henrique de Novaes* 49
Estudo sobre as deformações e resistencias dos terrenos compressiveis, por *Emygdio de Moraes Vieira* 61
Calculo das flexas de linhas de transmissão de energia electrica em climas tropicaes . 63
SECÇÃO INDUSTRIAL — O porto carvoeiro de Santa Catharina, por *F. V. de Miranda Carvalho* 65
O trilho typo «C» da E. F. C. do Brasil, por *J. B. da Costa Pinto* 70
O abastecimento de agua potavel da cidade de New-York 72
SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA — O mez Commercial 74
CHRONICAS E INFORMAÇÕES — Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia . . 77
A transmissão das imagens á distancia . . 77
O serviço de transporte por auto-omnibus . 79
O commando automatico dos ascensores . . 79
Os melhoramentos telephonicos na Europa . 80
A applicação da pedra artificial ás construcções 80
As excellentes qualidades da bakelite . . . 80
REVISTA DAS REVISTAS 81
BIBLIOGRAPHIA 81

SECÇÃO TECHNICA

Abastecimento de Agua da Cidade de S. Paulo (1)

POR HENRIQUE DE NOVAES

Engenheiro-Chefe das Novas Obras de Abastecimento de Agua da Cidade de S. Paulo.

Em continuação ao trabalho publicado no numero de Junho, desta *Revista*, o auctor justifica a solução adoptada, de captação do Rio Claro, para supprir a deficiencia ora existente no abastecimento de agua da Cidade de S. Paulo, illustrando a sua justificativa com numerosos dados hydrographicos e hydrometricos referentes ao mesmo rio. Analysa, neste mesmo trabalho, outras soluções apresentadas para o problema, fazendo resaltar a conveniencia da que adoptou, quer sob o ponto de vista technico, quer sob o ponta de vista economico.

Em 1912 projectei captar o Rio Claro meio kilometro a montante da barra do ribeirão do Campo, seu afluente da margem esquerda. Entendeu o Dr. Arthur Motta, illustre director da Repartição de Aguas e Esgotos, de transferir a captação e a barragem de accumulação para a cachoeira de Poço Preto, 5.600 metros a jusante. Concordei, a principio, com esta modificação, mas estudos posteriores feitos já sob minha chefia em 1926, decidiram-me manter apenas a captação das aguas correntes e normaes do Rio Claro, naquella cachoeira, passando a barragem de accumulação para 15 kilometros rio abaixo, nas proximidades da clareira de Casa Grande.

Dest'arte:

1) — amplia-se a bacia hydrographica e com ella a contribuição aproveitavel do Rio Claro;
2) — melhoram-se as condições de açudagem, pois a um desnivel de 30 metros em Poço Preto, corresponde o refluxo de 7.1/2 kilometros, ao passo que em Casa Grande o mesmo desnivel dará logar ao reprezamento de 13.1/2 kilometros rio acima;

Em o numero 6 desta Revista Brasileira de Engenharia, de Junho do anno passado, iniciei a publicação de minuciosa noticia sobre as obras novas do abastecimento de agua da cidade de São Paulo, com a intenção de proseguir, nos numeros seguintes, até esgotar o assumpto.

Causas varias, entretanto, tolheram-me na continuidade desta tarefa, a que me impuz pelo dever de fazer conhecidos os precedentes, as justificativas e o modo pelo qual se está executando o maior dos projectos de adducção de aguas potaveis do Brasil, e quiçá da America do Sul.

Só agora posso offerecer á Revista, a minha segunda contribuição, porque me faltou o tempo que eu tive todo occupado em dar o andamento inicial dos contractos para a construcção da grande adductora, tambem, porque não quero divulgar senão dados definitivos do plano de obras em execução, dependentes em parte de investigações de toda a ordem, só agóra chegadas a termo.

Digitized by Google

3) — melhoram-se as condições da barragem principal como se vê do simples exame das secções do valle nos dois pontos;
4) — finalmente, serão separadas as aguas correntes das açudadas, que sómente concorrerão para alimentar a adductora nas estiagens e em proporção nunca superior a 25 % do total da contribuição annual do Rio Claro.

Por outro lado:

5) — para que as aguas açudadas attinjam a adductora, é necessaria uma elevação mecanica, embora parcial, e reduzida á media de 14 metros;
6) — a repreza de Casa Grande deverá se completar por dois pequenos diques de terra, fechando as gargantas do Guacá e do Guaratuba, sem o que as aguas reprezadas do Rio Claro transbordarão para estes dois valles de sua contravertente maritima.

Note-se, desde já, que estas duas barragens de terra, medindo, respectivamente, 18 metros e 15 metros de altura maxima, são de somenos importancia. Aterros ha em obras ferroviarias recentes de 33 metros de altura, cubando mais de 80.000 metros cubicos, ao passo que o volume de terra de cada uma dessas barragens não excederá de 65.000 metros cubicos.

Descarga média do Rio Claro

Mantenho o que disse em 1912, quanto ao volume de agua aproveitavel do Rio Claro, em descarga continua, regularisado o seu regimen por meio de um grande açude, tal qual foi previsto naquella época. Não quero perder tempo em considerações acerca da conveniencia e do partido que se póde tirar dos lagos artificiaes para o abastecimento das cidades. S. Paulo não fará má figura, bebendo, nas estiagens, a agua decantada e purificada pela estagnação em grande massa: a capital da Republica vae em breve fazer o mesmo, sem receio de perder a justa fama de ser uma das grandes cidades do mundo em que é optima a agua fornecida á população respectiva. E no Rio não existem filtros, nem complicados apparelhos de esterilisação; e não tem havido epidemias de origem hydrica. É que as suas aguas são da classe das do rio Claro: de bacias elevadas, protegidas por desapropriação completa de toda a área e cobertas de densa matta virgem.

Fixo em 3.000 litros por segundo, ou approximadamente 260.000 metros cubicos em 24 horas, a capacidade do ribeirão e, assim fazendo, não imagino ter chegado ao resultado exacto da sua vasão media, mas a uma quantidade bem avaliada, em face dos dados de que disponho para esta avaliação, e abaixo da qual, — é possivel affirmar, — não descerá aquella capacidade, depois da barragem de accumulação.

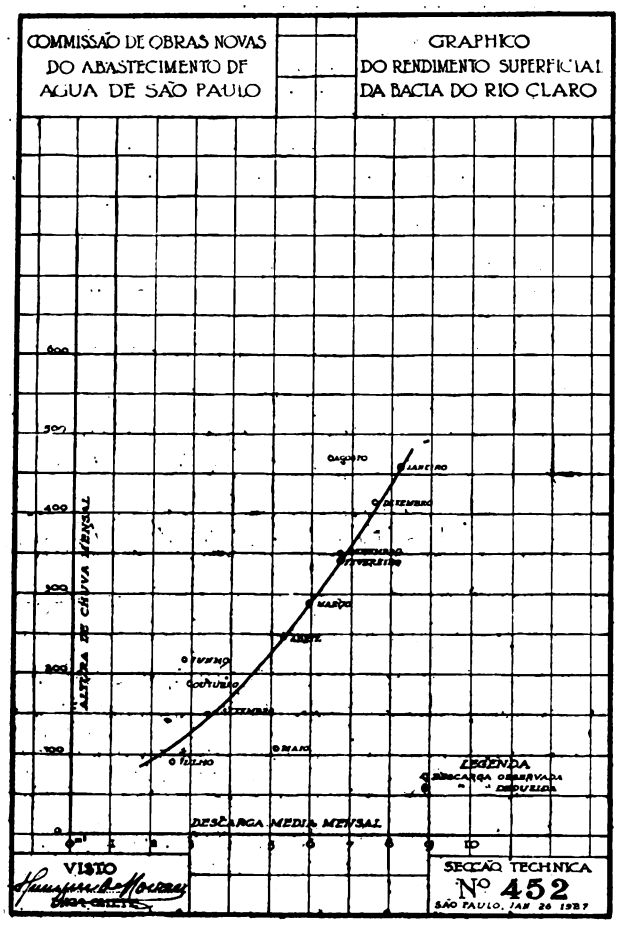


Fig. 1

Regimen das aguas

Hoytt, hydrographo americano, assim concluio após a observação do regimen de varias correntes durante longos prazos:

1) — As observações hydrometricas de um anno podem-se afastar tanto das medias geraes, que as estimativas nellas baseadas, ás vezes conduzem a graves erros;
2) — Comquanto, em geral, as medias das observações de cinco annos, se afastem apenas de 10 % da media geral, notam-se periodos deste prazo com discordancia até de 20 ou de 30 %, naturalmente por ser nelle abrangido um anno de muita agua ou um anno de baixo rendimento;
3) — Em geral, as medias de observações

Digitized by Google

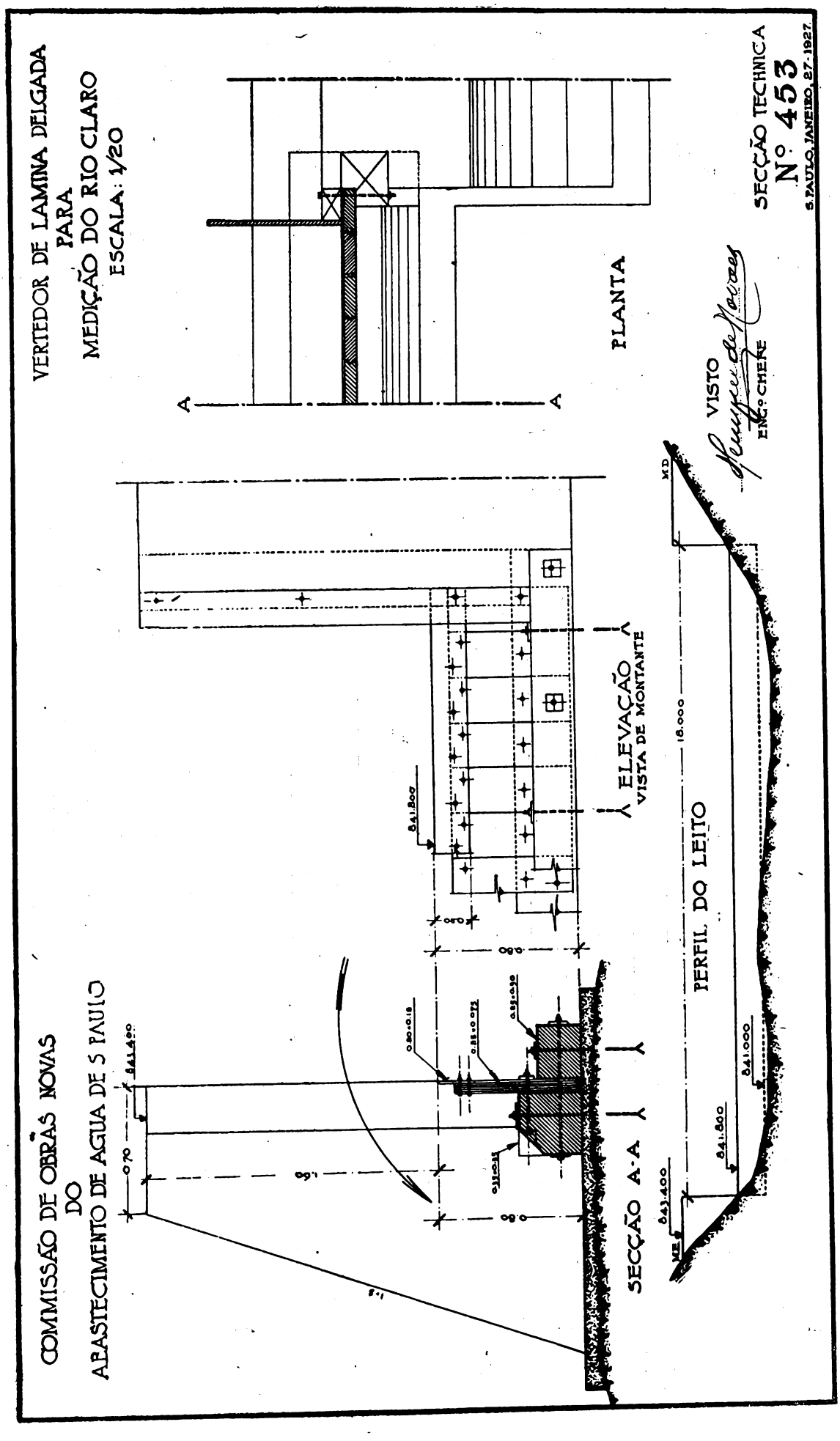


Fig. 2

Digitized by Google

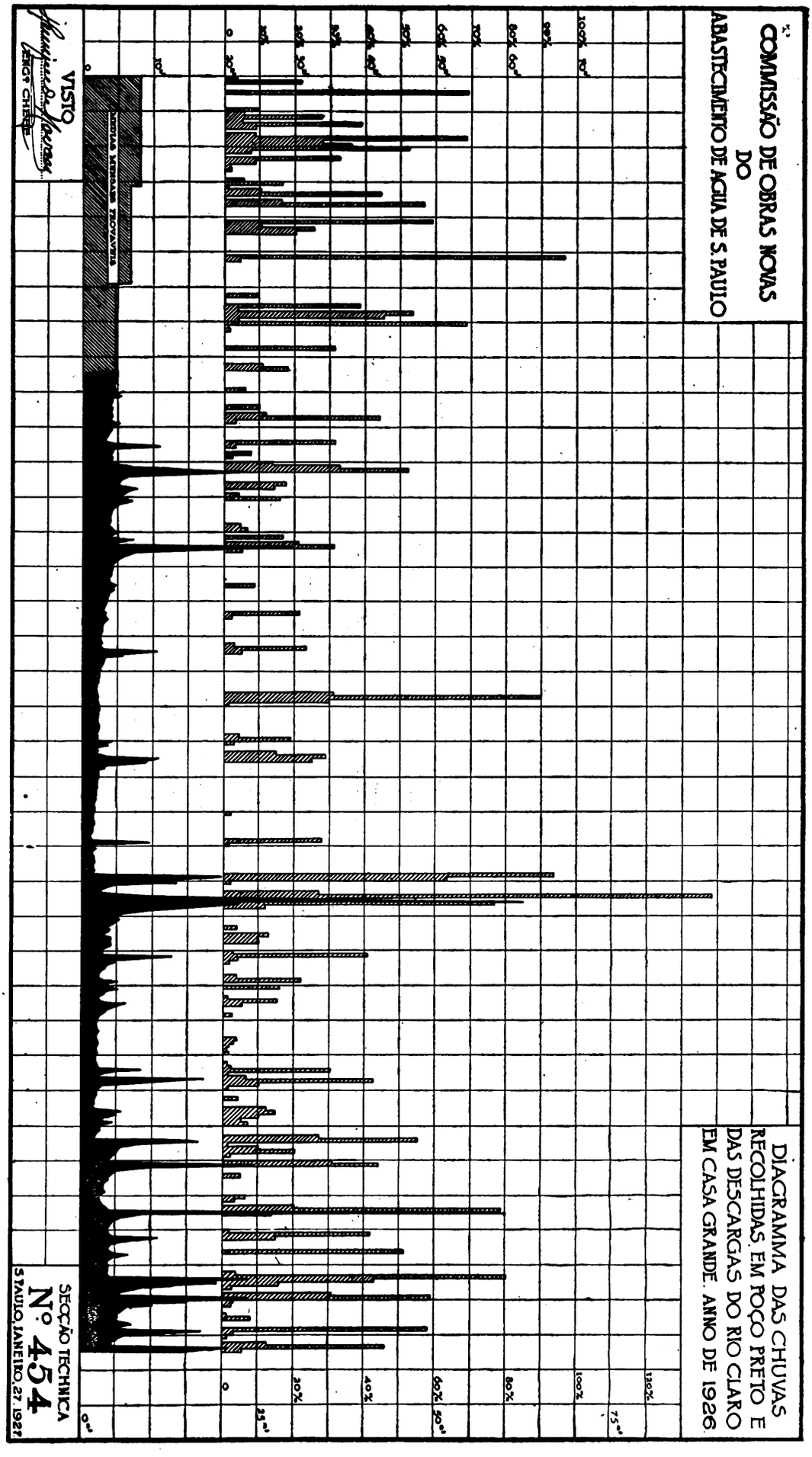


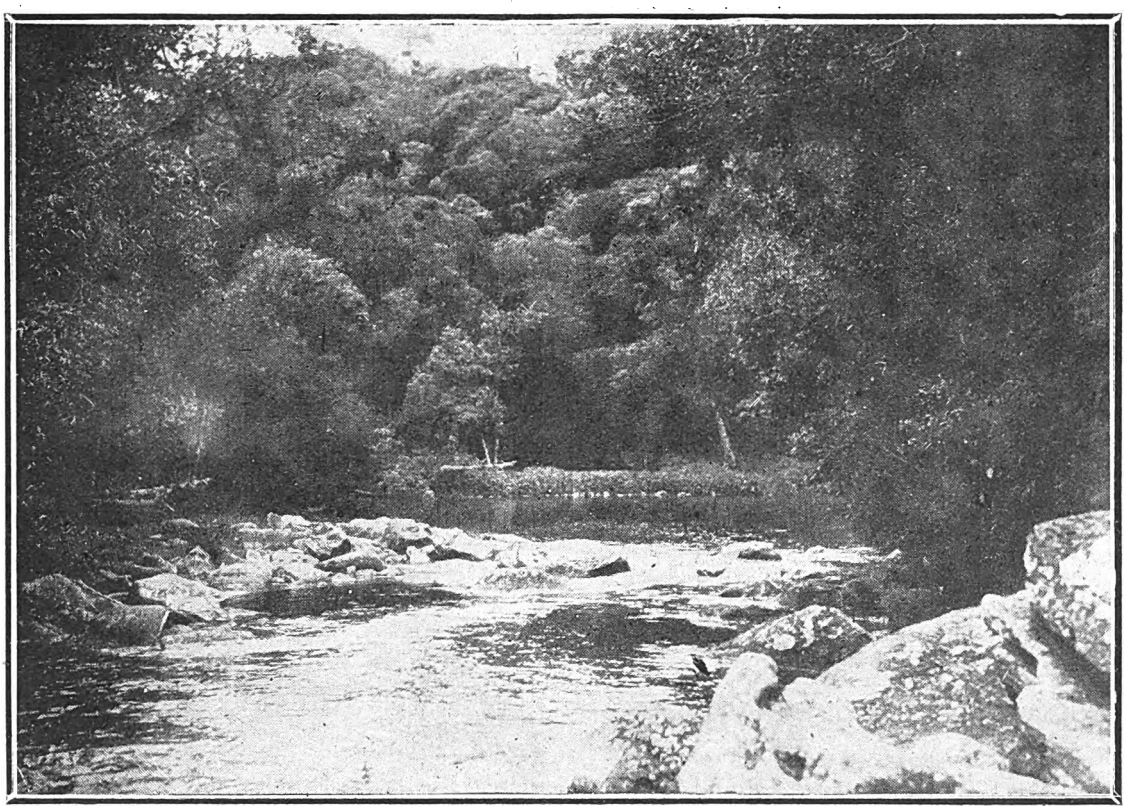
Fig. 3

Digitized by Google

de 10 annos, com raras excepções, oscillam em torno de 5 % da media geral.

Mas, de quanto é caprichoso o regimen das aguas, dá prova a seguinte observação, que destróe, em parte, os conceitos acima transcriptos. É o caso do rio Croton, alimentador do celebre acqueducto de New York, seus minimos effeitos podem ser fixados com relativa segurança. Tal, precisamente, o caso do Rio Claro.

O anno de 1914 foi de aguas reduzidas; a Repartição de Aguas e Esgotos, mandou, então, mui acertadamente, no correr da grande estiagem, proceder ás medições do Rio Claro, e o Engenheiro José Luiz Gonçalves de Oliveira, determinou a vasão de . . . . 101.371.385 litros, em 24 horas, nas corre-



Ribeirão Guaratuba — Curso inferior.

e cuja vasão media, de 40 annos de observação (1868 a 1907), foi de 400 milhões de galões em 24 horas, (cerca de 1.500.000 ms.^{3} ou 6 vezes o que se pretende obter do Rio Claro), tendo sido de 346 mgd. entre 1869 a 1886, e de 449 mgd. entre 1885 e 1903.

Dahi a estulticia, como bem classificam os conceituados technicos, autores do livro de que estou extrahindo esta interessante observação sobre o regimen dos cursos d'agua, de se querer dar valor absoluto aos registros de descargas em periodo mesmo longo, de 5 a 15 annos, para base do calculo da vasão garantida (safe yield).

Mais valem as medições rigorosas em annos reconhecidamente seccos, comparados os regimens com os de bacias outras, já conhecidas.

Não se invalidam soluções por falta de elementos para calculos rigorosos, desde que deiras do Rudge, um pouco abaixo, portanto, da projectada captação do Poço Preto.

Em 1919 (31-7), o Engenheiro Plinio de Queiroz determinou a vasão de 134.524 ms.^{3} no Poço Verde, *onde a descarga é igual á que se observa em Poço Preto, por não haver nenhum affluente, pequeno embora, entre os dois pontos.*

Em 1924, o Engenheiro Eduardo Lobo de Rezende mediu, no mesmo local, 122.500 metros cubicos.

Finalmente, em 1925, as medições da Repartição de Aguas accusaram a descarga minima de cerca de 92.000 metros cubicos, no dia 3 de Setembro. Considero este o *minimum minimorum* das descargas do Rio Claro.

Convém registrar aqui dois grupos de medições procedidas em épocas symetricas, em relação á de minima vasão: o seu estudo comparativo mostra como a descarga varía rapi-

Digitized by Google

damente e quão curtos são os periodos de estiagem.

O quadro seguinte dá conta das medições por mim effectuadas em 1912, quando, por não dispôr de outros recursos e diante da urgencia e da falta de meios de transporte, recorri ao processo dos fluctuadores; havendo, entretanto, procedido com todo o cuidado, de sorte a não temer a comparação com as medições mais rigorosas. Accresce que o processo dos fluctuadores não dá conta da sub-corrente, que passa atravez da camada arenosa e cascalhenta do leito do rio e que será retida pelas barragens, fundadas em rocha ou em terreno impermeavel.

DATA	Estado do Tempo	Area media (m2)	Velocidade superficial (m)	Velocidade media ms.	Descarga (m3)	Volume diario
1/9/912	Chove ha	10.750	0.600	0.480	5.160	445.824.000
2/9/912	Tempo bom	9.700	0.600	0.480	4.655	402.278.400
4/9/912	« «	7.038	0.450	0.360	2.544	219.801.600
5/9/912	« «	6.559	0.475	0.380	2.492	215.308.800
6/9/912	« «	6.603	0.462	0.370	2.443	211.075.200
7/9/912	« «	6.336	0.470	0.376	2.382	205.704.800
8/9/912	« chuvoso	7.101	0.460	0.368	2.613	225.763.200
10/9/912	« encoberto	6.780	0 447	0.355	2.406	207.878.400
11/9/912	« bom	6.546	0.452	0.361	2.362	204.076.800
12/9/912	« chuvoso	6.560	0.450	0.360	2.361	203.990.400
13/9/912	« «	6.645	0.500	0.400	2.658	229.651.200
14/9/912	« «	8.636	0.612	0 490	4.231	365.558.400
15/9/912	« «	7.000	0.500	0.400	2.800	241.920.000
16/9/912	« «	6.840	0.445	0.376	2.571	222.134.400
17/9/912	« bom	6.530	0.501	0.408	2.664	230.169.600
18/9/912	« «	6.460	0.501	0.498	2.235	227.664.000

Volume total nos dias de medição 4.058.799.200
Media diaria 253.675.000

—

Ora, as medições procedidas pelo Engenheiro Arthur Rosa, entre 19 e 21 de Abril do anno passado, deram lugar a resultados comparaveis aos acima citados, conforme se vê da transcripção infra:

«Os resultados das medições effectuadas «antes das chuvas que destruiram o «vertedor, foram os seguintes:

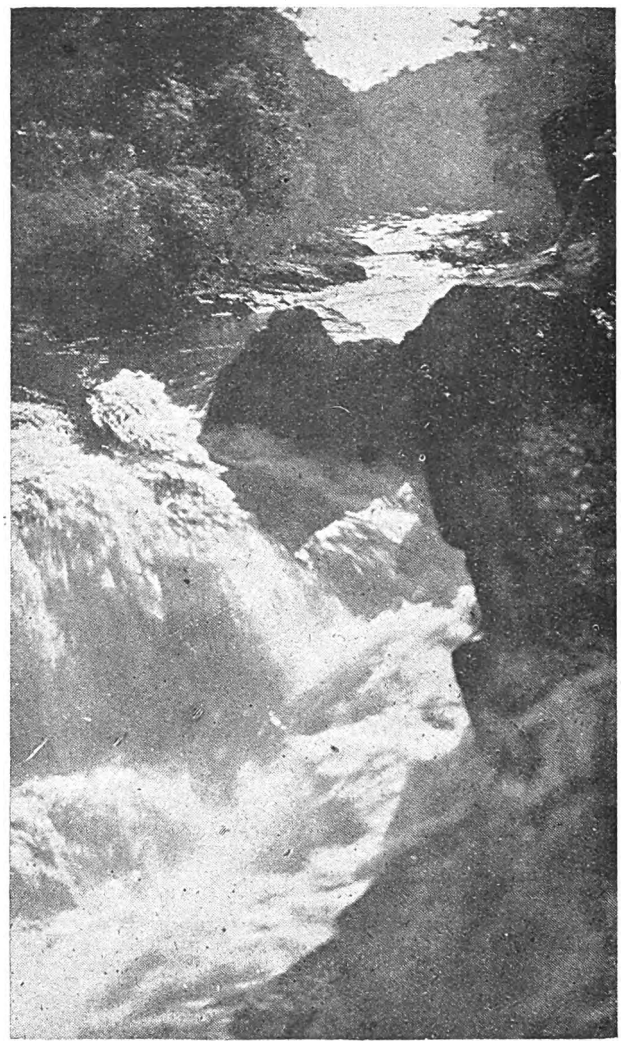
Mez de Abril	Hora	descarga	Hora	descarga	Hora	descarga
Dia 19	7		12		15	
flechas	—		—		456m/m	2.760m³
Dia 2o	7		12		15	
flechas	448m/m	2.670m³	443m/m	2.585m³	447m/m	2 670
Dia 21	7		12		15	
flechas	444	2.585	443.	2.585	447	2.670
Dia 22	7		12		15	
flechas	448	2.670	450	2.670	448	2.670
Dia 23	7		12		15	
flechas	439	2.585	442	2.585	438	2.585
Dia 24	7		12		15	
flechas	434	2.495	437	2.585	434	2.495

Dia 25 — desmoronamento parcial da barragem.

Dia 26 — desmoronamento total da barragem e vertedor.

As descargas avaliadas correspondem aos seguintes volumes, por dia:

2.495 m.³ por segundo equivalem a 216.000 m.³ em 24 horas.
2.585 m.³ por segundo equivalem a 224.000 m.³ em 24 horas.
2.670 m.³ por segundo equivalem a 231.000 m.³ em 24 horas.



Aspecto do rio Parahybuna — Cachoeira de Itaipavão.

É de notar que estas medições têm valor extraordinario, porque foram feitas na estiagem de 1925, que se seguiu á de 1924.

O regimen do Rio Claro é torrencial, como se vê das medições anteriormente referidas e do facto de ser elle um dos formadores do Tieté, que, na Ponte Grande, após 60 kilometros de manso percurso em leito

Digitized by Google

estabilisado, apresenta oscillação de vasão desde 6,7 até 236 m.³ por segundo.

A impetuosidade da corrente, escreve o Engenheiro Toledo Malta referindo-se ao Rio Claro, e o fundo de granito cream difficuldades que têm impedido até hoje a installação de um vertedouro, tanto no Poço Preto como no Poço Verde. Uma repreza de terra, simplesmente, igual ás que se costumam erguer atravez dos cursos d'agua communs para supporte do vertedor, lá não se póde manter e escorrega sobre a base de rocha na primeira enchente que occorrer. *As enchentes, nessas cachoeiras do Rio Claro, são repentinas e violentas, bastando qualquer chuva intensa para provocal-as. A causa disto vem a ser que a bacia tem a fórma de uma calha, cujas paredes de terra permeavel, mas sempre saturada de humidade, assentam sobre a rocha pouco profunda e apresentam fortissimas declividades. Estas condições naturaes determinam o regimen torrencial que se observa nesse trecho do rio.*

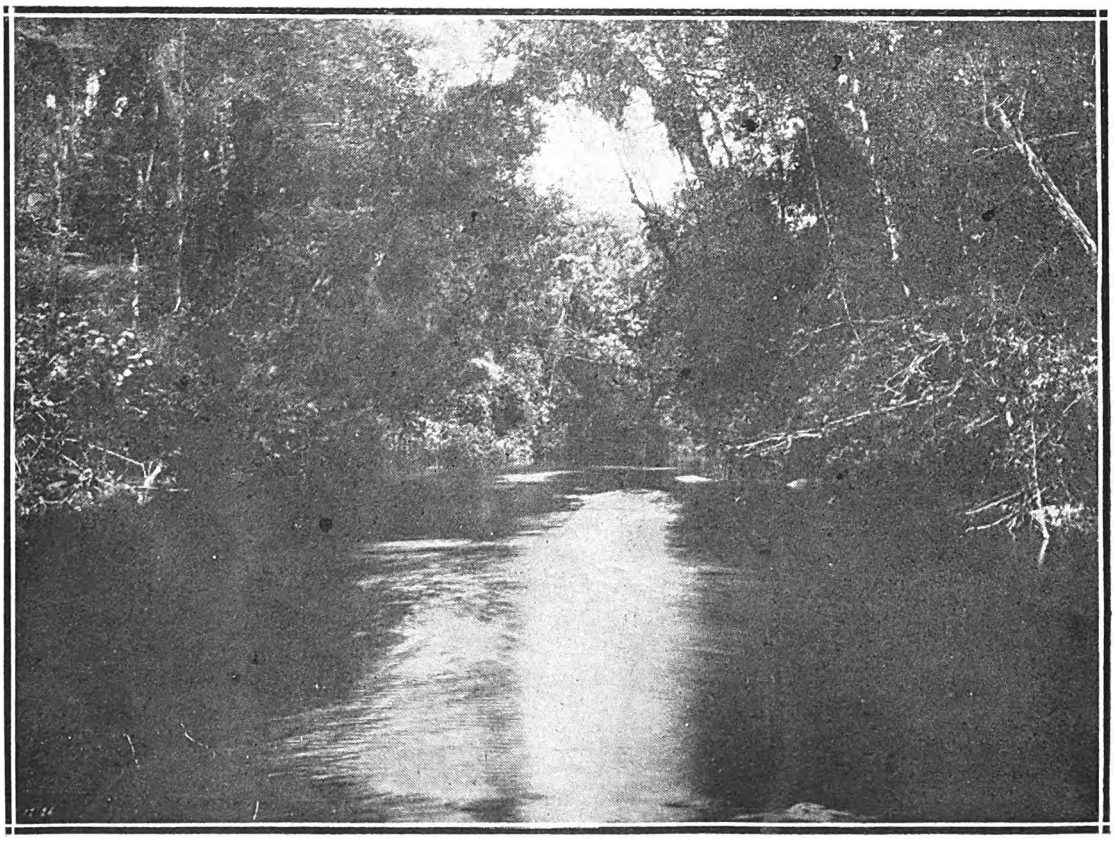
Vasão média pela comparação com outras bacias.

O Rio Claro é comparavel, para o fim de indirecta determinação da vasão media aproveitavel por effeito de açudagem, ao Rio São Pedro, o maior contribuidor do abastecimento de agua da Capital Federal, e ao ribeirão Cotia, que abastece a São Paulo.

A Commissão de estudos do abastecimento de agua do Rio de Janeiro, — após minuciosa analyse de regimen do São Pedro, baseada em observações pluvio e hydrometricas de um decenio, as quaes abrangem o anno secco de 1914, — concluio que delle podem ser aproveitados continuamente 70.000 m.³ diarios, apezar de se haver registado a minima vasão de 24.000 m.³ na intensa secca naquelle anno.

Quanto ao Rio Cotia, delle espera haver a Repartição de Aguas e Esgotos de São Paulo 92.000 m.³ diarios, em vasão perenne, apezar do minimo de 33.000 m.³ observado nas seccas calamitosas.

Do exposto se deduz, com segurança, a relação de: 24 para 70, no primeiro caso; de 33 para 90 no segundo; ou de 1:2,7 entre a descarga minima observada e a media alcançavel por açudagem.



Rio Claro, nas proximidades da captação superior, do Poço Preto.

Digitized by Google

Vasão media diaria

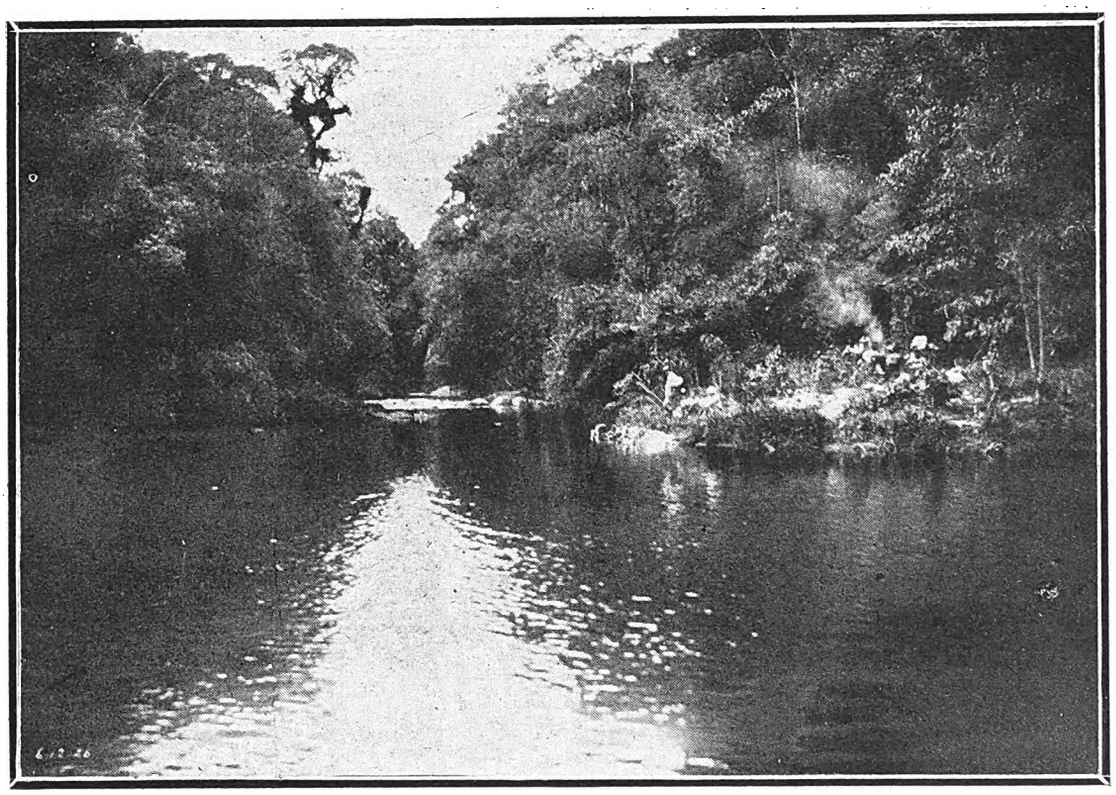
Assim o Rio Claro poderá fornecer ... 248.400 m.³ em 24 horas, completando a vasão de 260.000 m.³, as contribuições de outros pequenos mananciaes.

Foi avaliada em 10.000 alqueires, ou 242 kilometros quadrados, a bacia hydrographica do Rio Claro, a montante de Poço Preto; fechado, entretanto, o perimetro pelas linhas de cumiada não se encontraram mais de 100 kilometros quadrados.

rector, o pranteado Engenheiro J. M. Belfort Mattos, são dos annos de 1924 e 1925, no alto da Boracea; em media accusaram 2.970 mm. Combinando com aquella área global das bacias, de 160 kilometros quadrados, a precipitação minima annual de 2.500 m., nellas cahirão na peior hypothese e no mesmo espaço de um anno:

$$2{,}500 \times 160.000.000 \text{ m.}^2 = 400.000.000 \text{ m.}^3$$

e para que destes se haja a vasão média de



Ribeirão Guaratuba — Aspecto do «TANQUE» onde será captado

Com a transferencia da barragem de accumulação para Casa Grande, accresce-se esta área de 34 kilometros quadrados, elevando-se, finalmente, ao total de 160 kilometros quadrados com a addicção das bacias do Guaratuba, do Ribeirão Grande e do corrego Encantado, que serão captadas conjunctamente com o Rio Claro.

Todas estas bacias — Rio Claro, Ribeirão Grande, Guaratuba e Encantado — estão encravadas na região das chuvas annuaes de 2.500 a 3.000 mm., só havendo observações directas em Poço Preto de parte do anno de 1925 e de todo o anno de 1926; neste a precipitação total registada em Poço Preto, sommou 3.320 mm.

As observações mais proximas do serviço meteorologico do Estado de São Paulo, e cujo conhecimento devi á gentileza do seu ex-di-

260.000 m.³ em cada 24 horas, é necessario que o rendimento superficial (coefficiente de run-off superficial) seja de

$$\frac{260.000 \times 365}{400.000.000} = 22.1/2 \text{ \%}$$

coefficiente reduzido em se tratando de bacias como a do Rio Claro, relativamente curtas, de encostas ingremes, de sub-solo impermeavel, e regadas por precipitações quasi continuas e abundantes.

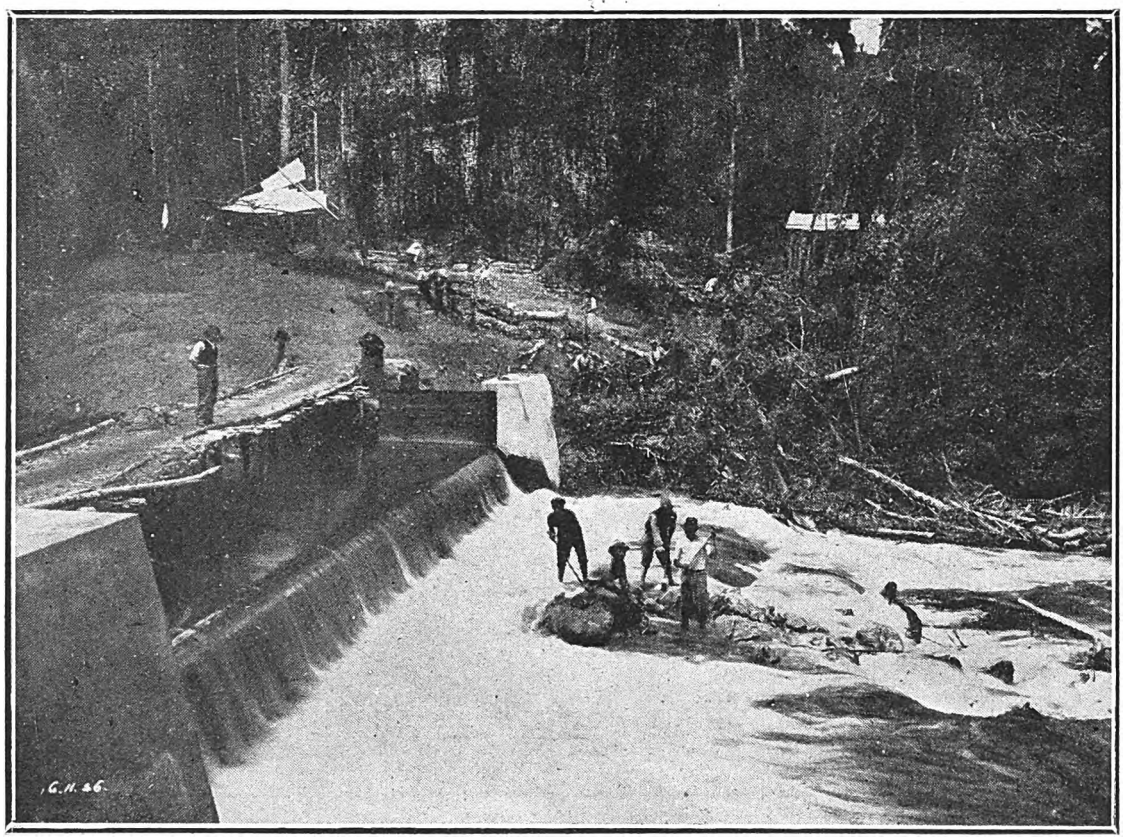
Exemplos ha de outras que, sendo maiores do que ella, apresentam, no emtanto, maiores rendimentos do que aquelle; de 68 % (0.68) é o da de Gilboa, da qual se tiram 800.000 m.³ diariamente para o abastecimento de New York; penso que no açude de Itupararanga, igualmente de bacia mais extensa do que a do

Digitized by Google

Rio Claro e situado em região de chuvas annuaes de 1.000 a 1.500 mm., são communs os rendimentos superiores a 30 %.

Consegui uma determinação satisfactoria do regimen do Rio Claro, proximo de Casa Grande, durante o anno de 1926. Para isto fiz installar uma regua graduada para registo dos niveis de agua em Poço Preto, nos ultimos dias de Março e alli se fizeram as leituras diariamente, ás 8 e ás 15 horas, nos mezes seguintes, até agora, continuando regularmente as observações.

MEZES	Descarga média mensal		Descargas minimas	
	Casa Grande	Poço Preto	Casa Grande	Poço Preto
	lts/seg.	lts/. seg.	lts/ seg.	lts/ seg.
Janeiro	8.200	7.134	—	—
Feverciro	6.720	5.846	—	—
Março	5.850	5.090	—	—
Abril	5.352	4.656	3.200	2.784
Maio	5.320	4.628	3.000	2.610
Junho	2.896	2.519	1.800	1.566
Julho	2.642	2.298	1.600	1.392
Agosto	6.650	5.785	1.300	1.131
Setembro	3.450	3.000	2.000	1.740
Outubro	3.060	2.662	1.600	1.392
Novembro	6.741	5.864	2.400	2.088
Dezembro	7.830	6,812	3.300	2.871



Vertedor de lamina delgada, construido para medição do rio Claro, proximo da barragem de accummulação.

Logo que os meios de transporte permittiram, e com a possivel rapidez, construiu-se um vertedor de lamina delgada, nas proximidades da futura barragem, e se puderam fazer observações diariamente ás 8 e ás 15 horas, nos mezes de Novembro e Dezembro.

Por comparação das leituras da regua com as descargas no vertedor, deduziram-se as descargas de Abril a Dezembro.

Por comparação, tambem, das descargas medias mensaes com a precipitação observada em Poço Preto, deduziram-se as descargas medias mensaes dos mezes de Janeiro, Fevereiro e Março, antes da installação da regua naquelle local.

O seguinte quadro resume os resultados alcançados:

Média annual — em Casa Grande — 5.392 lts./seg.
Precipitação annual da bacia — 3.320mm,72
Agua total cahida na bacia — 431.600.000 m.³
Agua medida no vertedor — 170.042.185 m .³
Coefficiente de rendimento — 0.39.

Portanto, as observações directas de um anno normal como o de 1926, nem secco nem demasiado chuvoso, já vem em auxilio da thése que se vem desenvolvendo de que se póde praticamente aproveitar a descarga continua de 3 m.³ por segundo do precioso manancial, ou sejam approximadamente . . . . 260.000 m.³ nas 24 horas.

Digitized by Google

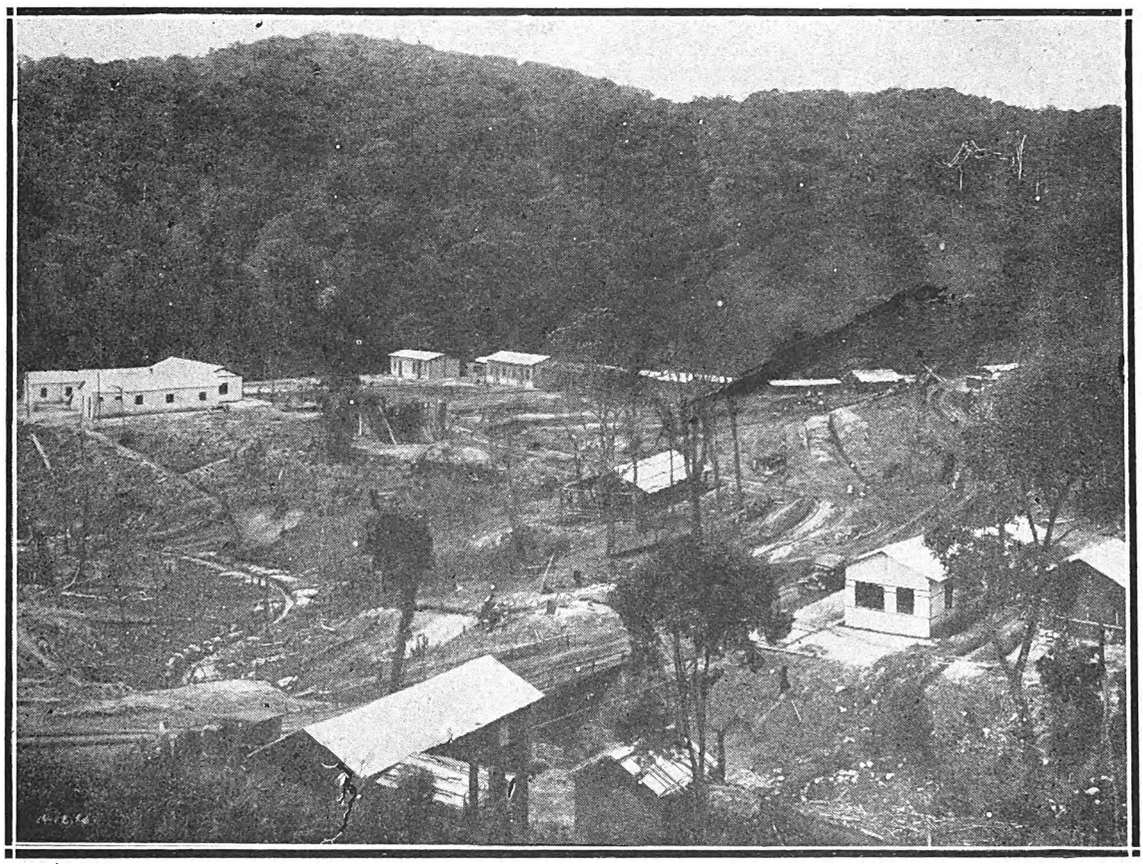
Insufficiencia do Rio Claro

Dahi, a conclusão de não ser elle sufficiente para a solução relativamente completa que esbocei para abastecer São Paulo, como tampouco não o é o rio Tieté, cuja vasão minima verificada está comprehendida entre 6 e 7 m.³ por segundo.

O Rio Claro, porém, tem a vantagem de garantir á cidade, em combinação com mananciaes óra captados, agua sufficiente para uma população de 1.588.000 habitantes, a qual só se verificará provavelmente em 1942 e será adduzido á Capital por uma canalisação que, convenientemente dimensionada agora e futuramente estendida, poderá conduzir outras aguas, de sorte a completar a vasão média diaria de 520.000 metros cubicos.

Vicios de comparações

Se bem que não seja do meu programma entrar na polemica do abastecimento de agua de São Paulo, não posso deixar de fazer alguns reparos ao desembaraço com que se cotejam com a do Rio Claro, soluções outras desse importante problema, esquecendo-se circumstancias especiaes que não se podem deixar de pezar numa comparação legitima e leal.



Acampamento de Casa Grande, dois kilometros a jusante da barragem de accummulação.

Cabeceiras superiores do Parahyba

Refiro-me ás cabeceiras superiores do Rio Parahyba, drenadas pelo Rio Parahybuna, de bacia semelhante, porém mais extensa que a do Rio Claro e a cujo estudo já se deu inicio.

Appellam uns para o Rio Tieté como recurso bastante, sem se lembrarem de que a descarga de estiagem deste rio já é insufficiente, ou escassa, para a utilisação natural delle, que é o afastamento das aguas cloacaes de São Paulo.

As despezas de regularisação do regimen do Tieté, de forma a dar-lhe uma vasão minima sufficiente, juntas ás despezas de elevação mecanica e de tratamento das aguas, serão, provavelmente, muito superiores ás da adducção do Rio Claro, sem se abandonar a hypothese de ter de ir procurar futuramente, fóra das suas vertentes a agua que nelle não se encontra, em condições de igual aproveitamento, para abastecer a cidade.

Outros, convencidos disto, isto é, de que na bacia do Tieté não se encontra agua para uma solução relativamente completa do pro-

Digitized by Google

blema de abastecimento de São Paulo, appellam para uma fonte praticamente inexgotavel, — o rio Parahyba nas proximidades de Guararema, — pagando a vantagem de um volume de agua muitas vezes superior ao desejado, com os onus permanentes de uma elevação mecanica de 275 metros, onus estes não computados nas comparações, e que se elevam, no minimo, a 5.184 contos de réis annualmente, na hypothese de se aproveitarem apenas 260.000 metros cubicos por dia, como se vê:

Potencia theorica necessaria 11.000 HP.
Poencia real, ao rendimento electro-mecanico de 80 % 13.750 HP.
Idem em Kilowatts 10.120 Kw. ou

sejam dez mil Kilowatts, que a $060 (sessenta réis) por Kilowatt-hora, exigem a despeza diaria de 14:400$000; a mensal de 432:000$; e a annual de 5.184:000$000. Óra, esta importancia corresponde ao capital de cerca de 65.000 contos de réis, a qual deve ser addicionada ao custo das canalisações desde que se queiram fazer justas comparações. E se as aguas do rio Parahyba, tomadas em Guararema, podem ser adduzidas até São Paulo em canalisação mixta de custo approximado de 300:000$000 por kilometro, não ha tambem razão para outro criterio na avaliação do custo da adductora do Rio Claro, de igual capacidade.

No afoitamento das comparações, os inventores de soluções originaes e fulminantes affirmam entre outras vantagens a extensão menor da adductora Guararema-São Paulo, em relação á do Rio Claro. Vêr-se-ha, opportunamente, que essa terá 88.000 metros, assim distribuidos:

Adductora superior do Rio Claro	11.000 m.
Adductora principal	77.000 m.

a outra, de accôrdo com o ante-projecto, descripto no «Estado de São Paulo», de 26/1/1926, terá 85.500 metros, assim distribuidos:

Canal da captação á usina . .	5.000 m.
Linha de recalque	16.500 m.
Adductora principal	64.000 m.
Somma	85.500 m.

mas é preciso ter em vista que a adductora do Rio Claro terminará na Moóca, mais proximo da cidade 4 kilometros, medidos em linha recta na direcção geral dos traçados, do que a Penha, onde terminaria a adductora do Parahyba, vindo a ser, afinal, na realidade, aquella menor do que essa de 1.1/2 kilometro; e eu argumento com a extensão de 11 kilometros da adductora superior do Rio Claro, apezar de estar quasi terminado o estudo de uma variante que a encurtará de 3 kilometros.

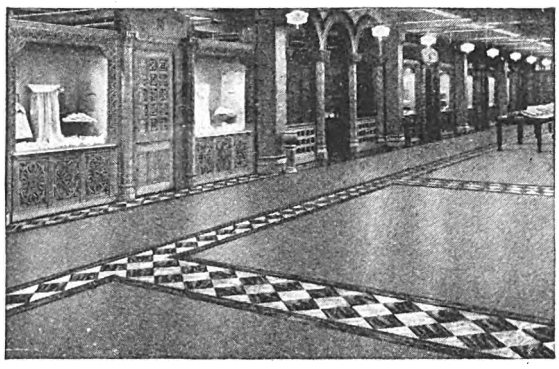
A adductora do Rio Claro, em conclusão, com a capacidade de 6.000 litros por segundo em sua maior extensão, será construida por menos do que seria construida a adductora do Parahyba de igual capacidade; mas as despezas de elevação mecanica de 6.000 litros por segundo deste manancial, de uma differença de nivel quasi equivalente á altura da torre de Eiffel, correspondem a um capital proximamente duplo do que se irá dispender na adductora complementar Parahybuna-Rio Claro, com a qual se ha de completar a solução em bôa hora adoptada pelo Governo do Estado, para resolver o problema do abastecimento de agua da brilhante capital paulista.

No proxima artigo entrarei nos detalhes do projecto de captação e adducção.

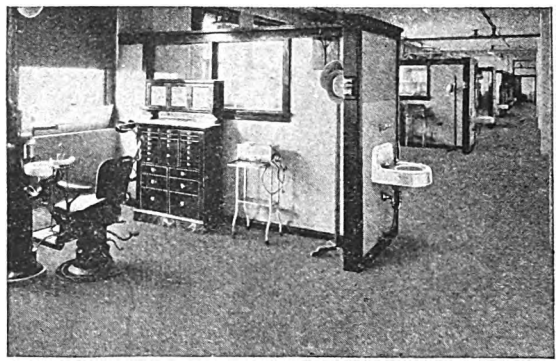
Dr. Henrique Hinden
Rio de Janeiro
Correio: Lgo. Rio Comprido
Telefone: Villa 60.
Fabrica de
Elevadores de Carga
Guindastes e Semelhantes.

"MOTORES MARELLI" Soc. An.
RIO DE JANEIRO.
PORTO ALEGRE
SÃO PAULO
JUIZ DE FÓRA

Digitized by Google



Um exemplo das possibilidades decorativas de Linoleum Battleship, quando installado pela Congoleum Company.



Um soalho duravel, sanitario, silencioso numa clinica moderna. U. S. Veteran's Hospital, Chicago, Ill., E. U. A.

LINOLEUM BATTLESHIP "GOLD SEAL"

O Soalho de Linoleum «Gold Seal» é um soalho permanente, muito distanciado da concepção ordinaria de linoleum commum usado como simples cobertura de soalhos. Além de ser extraordinariamente duravel, é um soalho hygienico que não tem fendas ou poros para abrigar germens ou sujidade. Para limpal-o basta passar um panno humido. O Soalho de Linoleum «Gold Seal» amortece o ruido dos passos e é macio ao andar.

Fabricado em quatro côres lisas e em diversos padrões embutidos, o Soalho de Linoleum «Gold Seal» constitue um factor importante na decoração de interiores modernos, dando-lhes um cunho inconfundivel de conforto e distincção. Apezar de todas estas vantagens, o seu custo é modico.

A installação é tão importante como o proprio material. Hoje em dia não se devem mais acceitar methodos antiquados de installação nem qualidades de linoleum desconhecidas. A nossa organização offerece os methodos mais modernos de installação por peritos e uma qualidade de linoleum de reputação universal.

Com todas as installações que fazemos damos uma garantia de annos contra quaesquer defeitos oriundos do material ou da mão de obra. É uma evidencia tangivel de que o Soalho de Linoleum «Gold Seal» é um soalho permanente.

Peçam o nosso folheto illustrado

Congoleum Co. of Delaware

Secção de Installações de Linoleum

RIO DE JANEIRO
Av. Barão de Teffé, 7
Norte 2714

SÃO PAULO
Rua José Bonifacio, 12
Central 2784

Digitized by Google

Estudo sobre as deformações e resistencia dos terrenos compressiveis

POR EMYGDIO DE MORAES VIEIRA
Engenheiro Ajudante da Directoria de Obras Publicas do Estado do Rio de Janeiro.

O auctor descreve experiencias feitas para decidir sobre a influencia do tempo nas deformações produzidas pelas cargas sobre os terrenos compressiveis. No numero de Maio de 1925, desta Revista, apresentou elle uma formula, resultado dos seus estudos e cogitações; as experiencias descriptas abaixo nada mais fizeram que confirmal-a.

Quando em Abril de 1925 refundimos as nossas observações sobre as deformações dos terrenos compressiveis, publicando no «O Brasil Technico» n.º 12 o nosso trabalho cujo titulo é o mesmo da nota que hoje apresentamos aos leitores da conceituada Revista Brasileira de Engenharia, era nosso desejo tratar do lado experimental do assumpto. É o que fazemos, após mais de um anno em que estudamos a confecção de um apparelho apropriado para o fim que tinhamos em vista. A fig. 1 é uma reproducção photographica do mesmo. Para construil-o fizemos varias adaptações de peças; proporções entre braços de alavanca differentes; e relações entre escalas da deformação real e a graphada no apparelho registrador. Emfim uma serie de detalhes de construcção de pouco interesse para o leitor vizando a representação real do phenomeno. Conseguimos plenamente o nosso objectivo. As sabias lições de K. Terzaghi em seu livro Erdbaumechanik auf Bodenphysikaelischer Grudlage —, as suas publicações no Engineering News-Record de 1925 — Vol.95, numeros 19 a 26; os trabalhos de pesquizas de F. von Emperger publicados no «Die Bautechnick» — numeros 16 e 27, em 1926; os trabalhos do Comité da American Society of Civil Engineers que investiga o problema dos solos, publicados no livro de Hool-Kinne — Foundations, abutements and footings — pagina 361: todas essas fontes de preciosos estudos nos convenceram da grande importancia que em diversos paizes tem tido o assumpto. Mostramos na *Revista Brasileira de Engenharia,* t. XI, n.º 5, de Maio de 1925 que os estudos de Terzaghi foram de molde a constatar perfeita harmonia com o que observamos, e podemos dizer, sem vaidade, que no estudo da mecanica dos solos ha alguma cousa fructo do nosso esforço, da nossa pesquiza.

Basta considerar que, em vez da nossa hypothese de uma resistencia da fórma αv^2 e suas consequencias, Terzaghi formulou theoria baseada na pressão que se desenvolve no interior dos solos quando carregados, levando em conta diversas propriedades physicas dos mesmos. Com o nosso α enquadrámos todas as propriedades que Terzaghi estabeleceu como fundamentaes, para os diversos solos, o que já é uma vantagem digna de ser levada em conta para simplificação dos estudos.

A equação de Terzaghi é a seguinte:

$$\frac{k}{a} \times \frac{d^3w}{dz^2} = \frac{dw}{dt} \qquad (1)$$

que admitte a integral particular que estabelecemos na *Revista Brasileira de Engenharia,* loc. cit. Mostramos em nosso trabalho as semelhanças finaes no que diz respeito ás deformações, e, de maneira exacta, ficou claro e insophismavel, depender a deformação do factor tempo. Poderiamos achar uma integral geral da equação (1), empregando o methodo preconizado por Hort-Differentialgleichungen des Ingenieurs pag. 408 com o emprego das series de Fourier, ou então o engenhoso systema de Auerbach-Methoden der Theorestischen Physik, pag. 217. Chegariamos a conclusões curiosas sobre a pressão no interior dos solos, conclusões novas e de vastissimo campo de pesquizas. Em trabalho que publicaremos mais tarde trataremos do assumpto, dada a aridez mathematica de que o mesmo se reveste para ser explanado na presente nota.

Digitized by Google

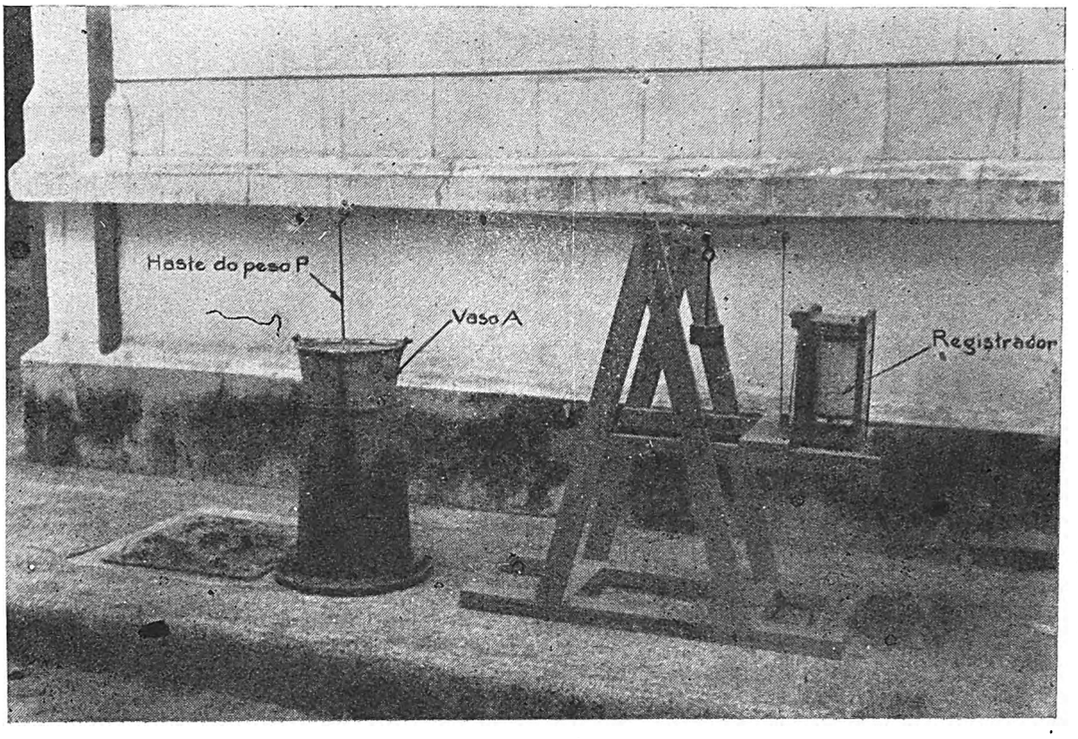


Fig. 1

O que nos interessa agora é mostrar, tal como a nossa formula indicou e Terzaghi verificou, que as deformações são funcção do tempo. Vejamos as nossas experiencias.

EXPERIENCIAS:

Fizemos construir o apparelho já indicado na fig. 1. É um cavalete de madeira tendo na parte superior um eixo movel que suporta uma haste de braços desiguaes e equilibrados: o 1.º braço, o maior, tem em sua extremidade um olhal no qual se engasta um peso *P* que carrega o solo a examinar; o 2.º, o menor, está ligado por um fio a uma penna que marca em um apparelho que tem movimento de relojoaria todos os movimentos da extremidade do maior. É um apparelho registrador commum applicado em graphar as deformações.

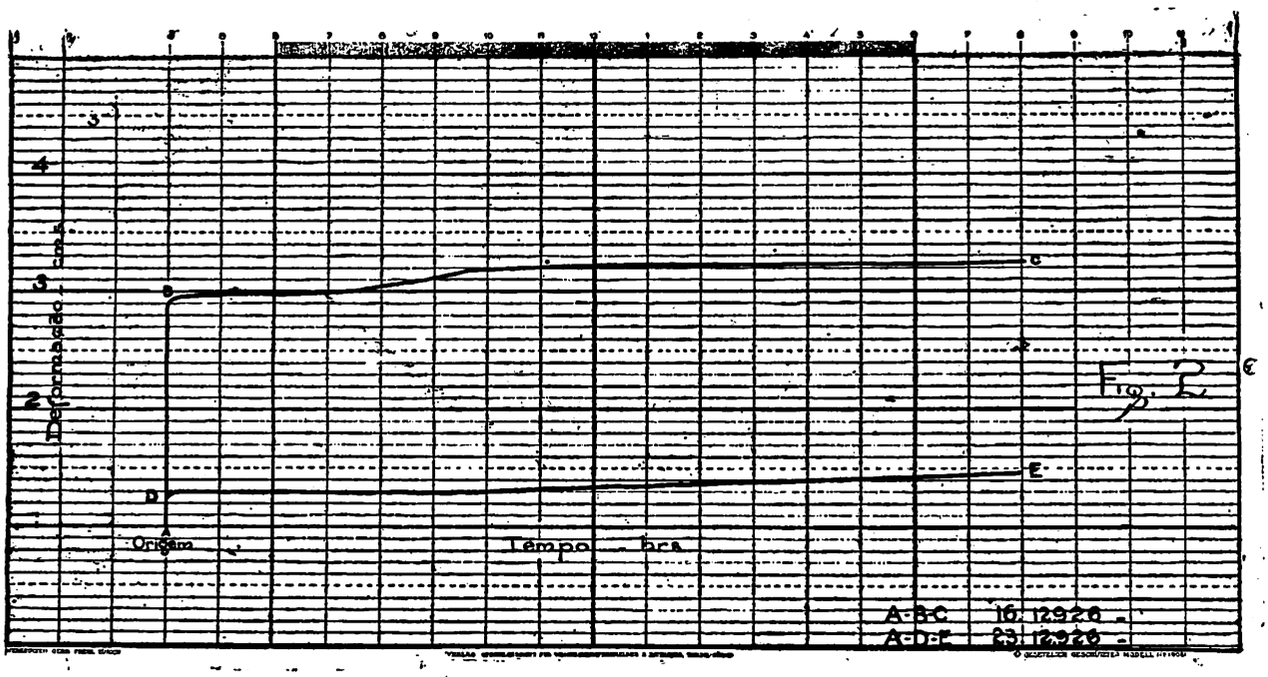


Fig. 2

Digitized by Google

No vaso *A*, collocamos uma mistura de areia grossa e tabatinga na proporção de 1:1, e agua até conseguirmos a consistencia de um terreno natural afogado, como o de um leito de rio.

A mistura de elementos era vizando formar um material de possibilidade duvidosa como fundação.

Iniciamos a nossa experiencia, registrando em 16 horas as curvas da figura 2. O trecho A B é o de afundamento de carga, o B C, que prosegue com o tempo é de gradual abatimento, para um terreno inconsistente, como a mistura logo após a preparação. A mesma mistura, 7 dias depois indicou a curva ADE.

Não commentamos os graphicos traçados, porquanto deixamos aos espiritos investigadores o exame da questão; mas, as primeiras observações já nos revelam factos que bastam para bem julgar o que poderemos esperar de um aterro novo carregado.

Da nossa formula de deformação (R. B. E., n.º 5, tomo XI), é facil constatar que a natureza do terreno, a carga e o tempo da carga influem no valor de *y*, que é a deformação indicada pela mesma. Está claro pois que fixando um terreno e a carga, resta-nos as variaveis *y* e *t:* a nossa curva, da fig. 2.

É nosso intuito com o apparelho que construimos fazer variado programma de trabalho sobre a natureza dos solos.

Como Terzaghi, pensamos que ha grande contraste entre os conhecimentos que temos de diversos ramos de engenharia quando comparados com o que sabemos sobre os solos. Desde que Coulomb e Rankine formularam suas theorias sobre os empuxos de terra até hoje, o progresso é pequeno; e sobre os solos as concessões sobre a maneira de supportar as cargas são as mais absurdas e de revoltante empirismo.

A satisfação que podiamos ter em verificar experimentalmente o que desde 1919 nos preoccupou está realizada.

Calculo das flexas de linhas de transmissão de energia electrica em climas tropicaes

No artigo sob este titulo publicado no nosso ultimo numero, sahiram algumas formulas e tabellas com lettras trocadas. Por isso, publicamos abaixo as formulas correctas, e as demais corrigendas a fazer.

Formula (1)

$$f = \frac{a^2 \times p}{8\,T} \text{ ou } \frac{a^2 \times p}{8\,s\,c}$$

Formula (2)

$$l = a + \frac{8 f^2}{3 a}$$

Formula (3)

$$l_t = l + (1 + \alpha t) - \frac{a}{E}\,(t - t_1)$$

Formula (5)

$$l_v = l - \frac{a}{E}\,(t_v - t)$$

Quadro II 6)

$$c_t = \frac{a^2 \times C_4}{f_t} \text{ em kg/mm}^2$$

Quadro II 7)

$$T = c_t \times s$$

$$C_2 = \left\{ a - [\, l - 5 \times e - a \times C_3 \,] \right\} \times \frac{3\,a}{8}$$

Nas tabellas da pagina 5, na 1.ª columna á esquerda, deve-se ler, em vez das notações que lá se acham, as seguintes, de cima para baixo:

a, Cels, f, c, T.

Emfim, na mesma pagina, 2.ª col., 27.ª linha, onde se lê 125 kg/mm.², deve-se ler ... 125 kg/m².

Digitized by Google

Almeida Lisbôa & Cia. Ltda.

Secção Technica e
Secção de Electricidade
Tel. Norte 2208
End. telegr. "Alisbola"

Engenheiros-Empreiteiros
Projectos e construcções
Operações Bancarias

Secção Commercial Norte 1284
Secção Bancaria . . " 885
End. Tele, "Alisbank"

Direcção: Telephons, Norte 6141

Representantes para o Brasil:

Brown, Boveri & Cia. — BANDEN, SUISSA—Material Electrico paro estrada de ferro e electrificação de estradas. Construcção e installação de usinas, fabricas, serviços de força luz. Turbinas a vapor etc.

Northwest Engineering Co. — CHICAGO, U. S. A. — Os mais aperfeiçoados escavadores a motor Diesel, gazolina ou electricos. Material para empréiteiros e estradas de rodagem.

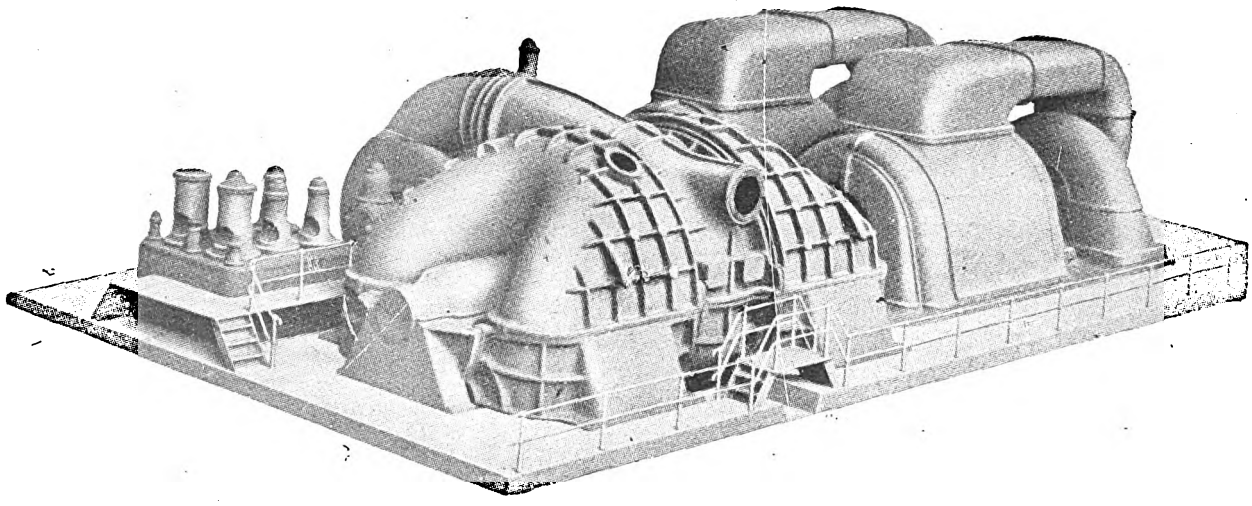
S. A. des At.rs de Godarville — GODARVILLE, BELGICA—Material para estrada de ferro, vagões de todos os typos para passageiros e mercadorias. Estructuras metallicas, etc.

Paripan Limited — LONDRES W. (Fornecedores da Marinha e Hospitaes Inglezes) — Tintas, Vernizes e Esmaltes para todos os fins.

F. Gilman (B. S. T.) Ltd. — SMETHWICK, ENGLAND — Apprelhos para limpeza de tubulação de caldeiras, pontes, estructuras metallicas, etc.

Wiliam Wilford — TAMISA, BELGICA — Lonas para vagões, pateos. navios etc. Passadeiras e toldos.

S. A. Eternit — BELGICA — Telhas e ladrilhos "ETERNIT„



Modelo do maior Turbo-Grupo do mundo, execução BROWN, BOVERI, de 220.000 HP. da United Electric Light and Power, New York.

ESTUDOS COMPLETOS E PROJECTOS

Escriptorio Central: **RUA BUENOS AIRES, 59** Rio de Janeiro

Filial: no Estado de S. Paulo Rua Kibaro Badaró, 46-48, S. PAULO
na Relgica: Rua Vilain 14 u. 28, BRUXELLAS

Correspondentes e representantes nas principaes cidades do Brasil e no estrangeiro

Digitized by Google

SECÇÃO INDUSTRIAL

O Porto Carvoeiro de Santa Catharina

POR F. V. DE MIRANDA CARVALHO
Eng.º da Inspectoria de Portos e ex-ajudante da Commissão de Estudos dos Portos Carvoeiros.

O auctor divide em tres etapas perfeitamente caractesidas a distancia que a industria carvoeira tem de vencer no Brasil, para alcançar completo exito. A primeira, que cabe aos industriaes, é a do aperfeiçoamento dos methodos de extracção e tratamento do minerio; as duas outras, da competencia do Governo, são a do transporte ferroviario, e a do apparelhamento de um porto carvoeiro. Principalmente sobre esta ultima questão, o auctor se extende em considerações, para mostrar que, ao contrario do que pensam alguns technicos, a creação de um porto carvoeiro é indispensavel, e virá crear innumeras facilidades ao desenvolvimento daquella industria.

O NOSSO OBJECTIVO — Embora acatando profundamente os meritos do illustrado Engenheiro Lucas Bicalho, nosso digno chefe na Commissão de Estudos dos Portos de Laguna e Imbituba, vemo-nos obrigados, como brasileiro, a fazer alguns reparos a proposito do relatorio sobre os portos carvoeiros apresentado á Inspectoria de Portos (1). O nosso objectivo é frisar algumas circumstancias que, a julgar pelas conclusões do relatorio, escaparam á reconhecida perspicacia do conhecido Engenheiro, e que, silenciadas, virão talvez prejudicar a verdadeira solução do momentoso problema do carvão nacional.

O CARVÃO BASE DA NOSSA INDEPENDENCIA ECONOMICA E POLITICA — No Brasil, a unica bacia carbonifera conhecida é a dos tres Estados do extremo sul. No Rio Grande e em Santa Catharina a mineração do carvão já entrou em phase francamente industrial. Ha longos annos locomotivas e navios movimentam-se com o emprego exclusivo do carvão nacional. Infere-se d'ahi que temos carvão industrialmente utilisavel.

A independencia economica e politica do Brasil, como de qualquer nação, inclue o carvão entre os elementos basicos. As nações têm o inilludivel dever de pôr ao serviço do progresso os dons recebidos da natureza. Assim fazem as raças fortes. A Allemanha, embora tendo um sólo muito inferior ao do Brasil, em fertilidade, não deixou de encontrar, na agricultura, um grande apoio nos negros dias da grande Guerra e, mesmo nos periodos de paz, não relega ao abandono o seu territorio safaro.

Da mesma sorte, o nosso carvão, inferior em qualidade e na possança da jazida aos carvões estrangeiros, em geral, deve, não obstante, constituir uma das pedras angulares da nossa independencia politico-economica.

É esteril discutir si o carvão nacional mostra-se inferior ao inglez ou superior ao japonez. Uma vez que o carvão é industrialmente aproveitavel e o unico de que dispomos, não ha logar para divagações que quasi sempre descambam para terreno méramente litterario. Urge, sim, pelo trabalho e pela intelligencia vencer os obices oppostos á industria verdadeiramente estrategica que é a do carvão nacional, para que ella se consolide no paiz.

A crise de combustivel soffrida pelas nações nos dias da grande Guerra, da qual só indirectamente participamos, parece justificar o emprego de todos os esforços em prol da organisação da vital industria, e só um com-

(1) O relatorio em questão foi publicado em annexo ao Relatorio do anno de 1924 da Inspectoria de Portos, Rios e Canaes, onde pode ser gratuitamente obtido.

Digitized by Google

modismo impatriotico aconselhará que se espere por dias mais difficeis para se abordar materia de tanta monta.

ENTRAVES DA INDUSTRIA CARVOEIRA — A industria carvoeira no Brasil tem de vencer tres etapas difficeis, mas não desanimadoras:

1.ª — mineração e o beneficiamento do minerio.
2.ª — o transporte ferroviario.
3.ª — o apparelhamento de um porto carvoeiro.

A primeira etapa compete razoavelmente aos industriaes. Do habil emprego da technica da mineração dependerá o custo á bocca da mina e a pureza do carvão.

As duas ultimas etapas, porém, cabem de direito ao Governo. O espirito de associação não está sufficientemente desenvolvido no paiz para se commetter a tarefa dos transportes ferroviarios e a do apparelhamento de um porto, á iniciativa privada. Além disso, pelos habitos da nação, o Brasil é um paiz em que a funcção industrial do estado tem accentuado desenvolvimento e não seria equitativo que, em tal ambiente, o Governo se desinteressasse pela industria carvoeira. Parece, assim, natural que o poder publico chame a si responsabilidade da parte do problema que de direito lhe cabe.

TRANSPORTES FERROVIARIOS — A E. F. D. Thereza Christina, unica via de communicação entre as jazidas carboniferas e os portos de Laguna e Imbituba foi arrendada á Companhia Brasileira Carbonifera de Araranguá.

Essa empreza recebeu a estrada em condições precarias. É uma estrada que tem cerca de 40 annos de construida e que viveu sempre no regimen deficitario. Não foi convenientemente conservada e tão pouco acompanhou o surto do progresso regional. A empreza arrendataria tem melhorado como póde as condições da ferrovia; carece ella, porém, de uma quasi reconstrucção. Deveria competir ao Governo esta tarefa, e uma vez renovada a estrada conviria ser a exploração do trafego entregue ou a uma entidade neutra ou a um «consortium» constituido por todas as minas de carvão da região. O arrendamento a uma empreza de mineração unica, é condemnavel em these, e poderá constituir um sério estorvo ao progresso da industria. Não ha duvida que da solução do problema dos transportes terrestres depende o desenvolvimento e a consolidação de industria carvoeira. Ha, porém, outros obstaculos já apontados e entre elles avulta a difficuldade dos transportes maritimos.

As difficuldades ferroviarios são, aliás, de solução mais facil e rapida do que as difficuldades do transporte maritimo que o engenheiro Bicalho affirma não affectarem, por emquanto, á industria carvoeira.

As difficuldades ferroviarias traduzem-se já na falta de garantia de um transporte regular, dadas as condições precarias da via permanente e do material rodante e de tracção, já das tarifas em vigor que oneram uma tonelada de carvão em 5$820 rs. da bocca da mina ao porto de embarque ou seja uma distancia de 91 km.

PORTOS DE EMBARQUE — I) — PORTO DE LAGUNA — O estudo completo de um porto não se póde fazer em um curto periodo de tempo. É mister multiplicar observações e effectual-as em todas as variabilissimas condições offerecidas nas diversas estações do anno. Urge viver ao lado do porto, sentir o oceano, provar os temporaes e gozar os dias de bonança. O engenheiro Bicalho não teve ensejo de apreciar os portos que estudou em todos os variabilissimos aspectos que a natureza apresenta. Os encargos burocraticos que oneram os chefes de serviço e a curta duração da commissão justificam, sem duvida, algumas conclusões menos concordes com a realidade dos factos que, a nosso ver, constam do relatorio apresentado.

Lê-se no relatorio:

Pag. 3 — «Pelo rio Tubarão navega-se com nove pés de calado até Carniça e pelo lado da cidade, com esse mesmo calado, até pouco além do cáes de desembarque».

Pag. 7 — «O exame do perfil mostra ainda a irregularidade da maré para a qual contribue poderosamente a acção dos ventos, mais talvez que a acção lunar».

Pag. 17 — Falando da observação das correntes exteriores: «Foram poucas infelizmente e nem sempre nas melhores opportunidades, o que independeu em parte dos desejos do operador em vista da agitação do mar».

Pag. 23 — «Todas as observações referem-se aos mezes menos ventosos do anno».

Do quanto fica citado deprehende-se: que o cáes de Laguna é accessivel a navios de nove pés de calado, que a maré no porto é de caracter accentuadamente meteorologico e, con-

Digitized by Google

seguintemente, imprevisivel pelos navegantes, os quaes della só pódem tirar partido por acaso, que a barra é tão agitada que impedio, frequentemente, a passagem de um simples rebocador empregado no estudo das correntes exteriores, e que tudo isso occorreu na quadra do anno em que as correntes e a agitação são as menores, pois, o vento é a *causa mater* desses phenomenos.

Tudo o que precede é verdadeiro; devemos, porém, accrescentar que, devido á agitação da barra e ao impeto das correntes, os navios de diminuto porte que frequentam o porto soffrem os mesmos revezes que o rebocador da Commissão, esperando dias e dias para poder transpôr a barra.

As sondagens geologicas da Pedra do Pasto e da Barra, a despeito da urgencia com que se deseja concluil-as, prolongaram-se por 68 dias devido á agitação do mar e ao impeto das correntes, quando, em mar calmo, poderiam ser executadas em 10 dias.

Está, pois, mais do que constatado que o porto só admitte cargueiros de 9 pés e que estes soffrem constantes demoras para transpôr a barra, ficando ainda sujeitos a encalhar no banco do Rio Tubarão, de onde só safam com o fluxo meteorologico devido ao vento sul, o qual é imprevisivel nesta zona de ventos variabilissimos.

O carvão é um producto de grande peso e baixo preço. D'ahi a necessidade de dispôr de transportes faceis e baratos.

É sabido que os fretes maritimos são inversamente proporcionaes á tonelagem dos navios e directamente proporcionaes ás distancias de transporte.

O porto só admitte pequenas chatas de 400 a 500 toneladas e a distancia entre Laguna e Rio é praticamente accrescida de 50, 60 e até 100 % da real, com as frequentes demoras para transpôr a barra e o banco do Tubarão.

Por ventura o frete excessivo dos navios de pequeno porte e o referido alongamento virtual das distancias não recahem, directamente, sobre o carvão, exaggerando-lhe o custo?

Desconhece-se que a equipagem de uma chata de 500 toneladas é pouco menor que a de um cargueiro do decuplo do deslocamento?

Acaso o carvão estrangeiro nos vem em chatas de 500 toneladas? Como admittir, então, a conclusão do relatorio, a pag. 61 de que «o porto carvoeiro só por si muito pouco representará como beneficio»?

II) PORTO DE IMBITUBA — A enseada de Imbituba offerece um precario abrigo aos navios. Apezar da pratica que os commandantes da Companhia Costeira têm desse porto, são frequentes as sorprezas. No corrente anno já foram arremessados á praia, nesse porto, tres navios e duas chatas. Quem sabe o quanto custa em dinheiro o salvamento e o reparo das avarias de um navio póde bem ter idéa do encarecimento dos fretes acarretado por accidentes desta ordem.

Pois é curial que, sobre o frete do carvão, recahiam os prejuizos havidos no salvamento e reparo dos navios carvoeiros.

Nos tres casos que citamos, foi felizmente possivel o salvamento, mas não é nada difficil succeder o caso de serem as avarias de tal monta que o impossibilitem, determinando a perda total.

Sob o ponto de vista de solução nacional do porto carvoeiro, ao par do desabrigo, offerece a enseada de Imbituba mais o inconveniente de pertencer á mesma entidade industrial que controla a estrada, presentemente. É patente a vantagem de ser o trafego das estradas e portos em geral, entregue a entidades sem interesses privados no mesmo trafego.

O arrendamento da estrada e do porto a um «consortium» das minas da região poderá offerecer vantagens geraes, mas o arrendamento isolado a um unico dos interessados é condemnavel em these. Poderá não constituir embaraços em um dado periodo, mas uma simples mudança de personagens e, até, a mera perspectiva de uma mudança, acarretará sempre um ambiente de desconfiança futura para maiores commettimentos na organisação da mineração, em si. Ambos os portos, porém, apresentam defeitos a corrigir; sem embargo, um estudo aprofundado do assumpto demonstrará, sem duvida, que o porto de Laguna reune um conjuncto maior de condições favoraveis.

DOUS PORTOS SEPARADOS POR DEZESETE MILHAS — Mesmo que o Brasil desfructasse grande prosperidade, seria muito desacertado apparelhar dous portos maritimos separados apenas por 17 milhas de distancia, para servirem de escoadouro ao mesmissimo «hinterland», drenado por uma unica ferrovia que vae ter a ambos estes portos. Nas aperturas financeiras em que se encontra o paiz, porém, seria verdadeiramente impatriotico tal tentamen.

Não comprehendemos o alcance da idéa do engenheiro Bicalho preconisando a enseada de Imbituba para escala das grandes linhas de navegação e o de Laguna, para escala de cargueiros. Ora, apparelhado o porto de Laguna para a escala de cargueiros calando 20 pés, servirá tambem para todas as linhas da cabotagem nacional, sem excepção.

Não sabemos de outras linhas rapidas que podessem ter vislumbre de interesse em vir tomar passageiros em um porto que serve a uma região na maioria composta de colonos de habitos modestissimos e que jámais seriam

Digitized by Google

passageiros de grandes paquetes. Necessidade e grande parece-nos haver de um porto unico capaz de permittir o embarque economico e sahida franca do carvão.

A solução aventada de dous portos póde ser conciliatoria das correntes de interesses locaes formadas em torno de cada um delles, mas não vejo como justifical-a technica, economica e financeiramente.

NECESSIDADE DE UM PORTO CARVOEIRO — A pag. 61 do seu relatorio affirma o engenheiro Bicalho que o apparelhamento de um porto carvoeiro pouco adeantará á industria do carvão. Temos a convicção que é este um ponto de vista pessoal do illustrado engenheiro. Assim não pensaram varios engenheiros que se têm occupado da materia, entre elles, Gonzaga de Campos, Moraes Rego, etc., assim não pensa o arrojado industrial Henrique Lage, que envida grandes esforços para apparelhar a enseada de Imbituba; assim não pensam os que dirigem a Sociedade Carbonifera Prospera que acabam de empatar regular somma para construir um ramal ferroviario e um trapiche, em Laguna, para conseguir embarcar carvão em um logar do porto que admitte o calado de 12 pés, mais 3 apenas do que o autor do relatorio julga satisfactorios por emquanto.

É claro que si esses interessados não tivessem provado amargamente o quanto os portos de Laguna e Imbituba embaraçam a industria carvoeira não iriam despender inutilmente o seu capital em iniciativas que de justiça deveriam caber ao Governo.

ORÇAMENTOS DEFICIENTES — Tendo testemunhado o desenrolar dos factos do Nordeste brasileiro, ficamos com a arraigada convicção de que a *causa mater* do fracasso das obras alli iniciadas foi a deficiencia dos orçamentos. O Governo approvou orçamentos que não se basearam em estudos locaes, cujos preços unitarios não foram compostos para cada caso, tendo em vista as difficuldades de cada região. O resultado foi o Governo atacar obras cujos orçamentos reaes andavam pelo triplo dos orçamentos ficticios approvados e chegar á triste situação de abandonar os trabalhos em meio da execução.

Temos fundada convicção de que, se os orçamentos dos dous portos em questão forem calcados em numeros que, tanto quanto possivel, traduzam as difficuldades locaes, chegaremos a sommas muito superiores ás propostas. Para evitar sorprezas na execução das obras, seria de bom aviso fazer-se um orçamento devidamente justificado.

ASPHYXIA DA INDUSTRIA CARVOEIRA — Si das boccas das nossas minas sahisse não o nosso pobre carvão nacional, mas o genuino Cardiff, esse Cardiff indigena não poderia competir com o seu irmão britannico em plena capital do Brasil e isto devido só e só ás difficuldades e ao custo dos transportes. Si os fretes maritimos do Cardiff fossem calculados na proporção dos que pesam sobre o nosso carvão, tendo em consideração a distancia que nos separa da Inglaterra, uma tonelada teria de pagar cerca de 300$000 rs. para chegar ao Brasil.

Como estão as cousas, só o transporte de uma tonelada de carvão da bocca da mina ao porto do Rio, custa 40$670 rs., a saber:

Transporte ferroviario	5$820
Descarga no porto de embarque . .	$400
Taxa de viação	$200
Taxa de cáes e exportação	$550
Embarque maritimo	3$000
Despacho, commissões, etc.	$700
Frete maritimo	30$000
Total rs.	40$670

Não incluimos ahi os riscos maritimos e a majoração real dos fretes maritimos devida ás já apontadas difficuldades de accesso e abrigo dos portos pelos quaes se faz presentemente a exportação do minerio.

Estes algarismos são mais significativos do que qualquer outra argumentação e mostram á saciedade que a industria do carvão está verdadeiramente asphyxiada pelas difficuldades do transporte.

EM CONCLUSÃO — Tres são as etapas a vencer para consolidar a industria carvoeira:

1.ª — Mineração e beneficiamento.
2.ª — Transporte ferroviario.
3.ª — Transporte maritimo.

Que vençam a primeira os industriaes e que o Governo tome sobre si a responsabilidade de vencer as outras duas. As duas iniciativas, a publica e a particular devem ser tomadas simultaneamente, pois, vencida qualquer das tres etapas, ou mesmo duas isoladamente, perdurarão as impossibilidades da industria.

As ligeiras ponderações que ahi ficam, não foram inspiradas pela vaidade de contraditar um engenheiro da nomeada do Dr. Lucas Bicalho: falta-nos autoridade para tanto; inspirou-nos unicamente a convicção sincera de que as conclusões do relatorio do illustre engenheiro não vão de encontro á verdadeira solução do vital problema que é para o Brasil a industria absolutamente estrategica do carvão nacional.

Digitized by Google

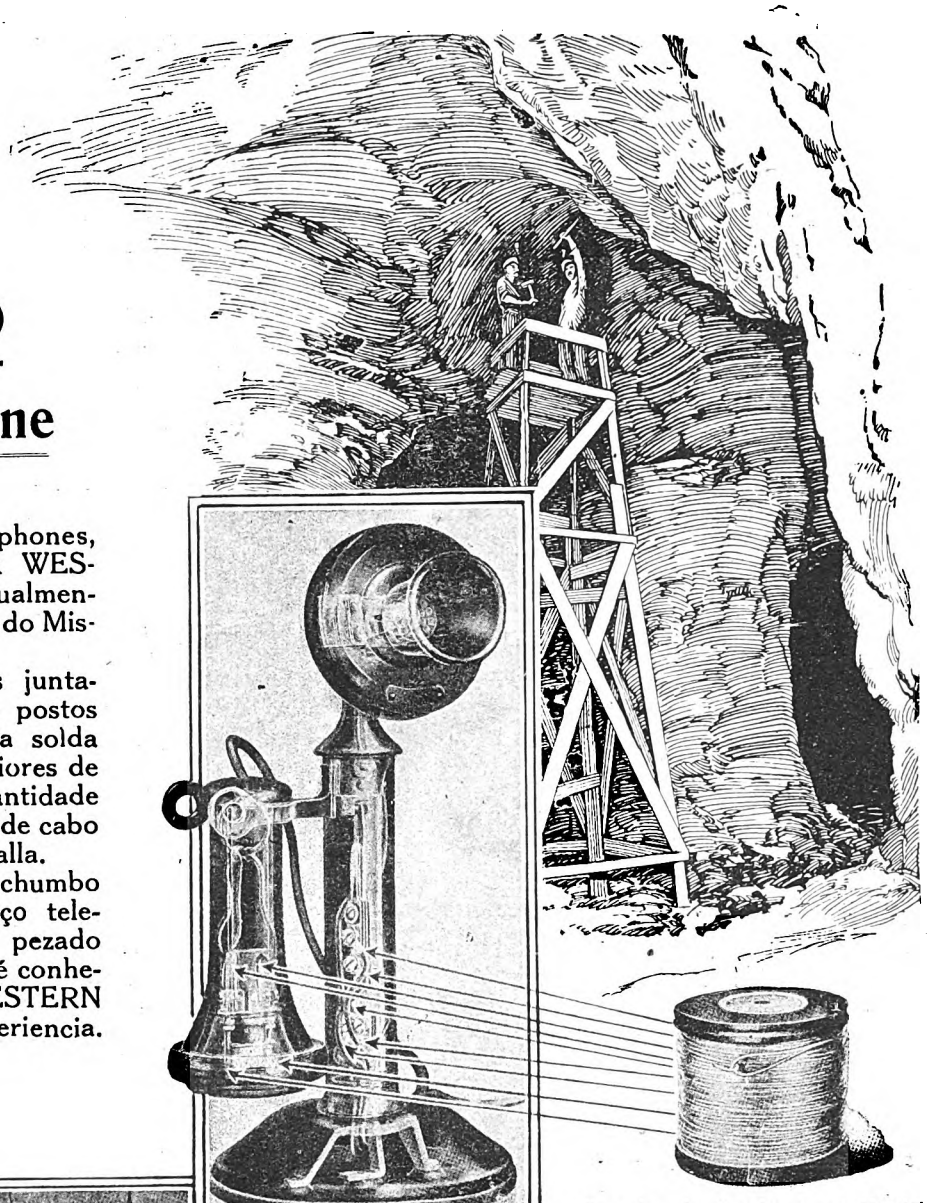
CHUMBO

no seu telephone

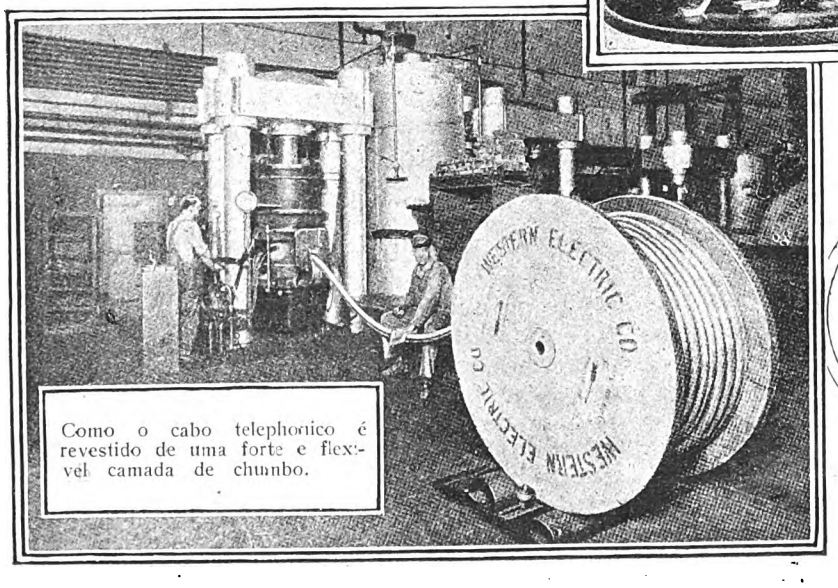
Na fabricação de telephones, centros e cabo telephonicos; a WESTERN ELECTRIC provê-se annualmente de milhões de kilos das minas do Missouri.

Estas grandes quantidades juntamente com outros metaes, são postos em varios usos desde a pequena solda dos terminaes dos cordões interiores de seu telephone até a enorme quantidade de capa que reveste as milhas de cabo telephonico sobre o qual se falla.

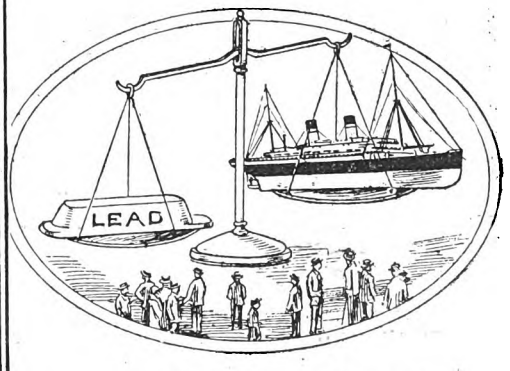
Neste e noutros casos, o chumbo tem uma saliente parte no serviço telephonico. Como manejar este pezado material, molda-lo e prensa-lo, é conhecimento adquirido pela WESTERN ELECTRIC em 57 annos de experiencia.



Da mina de chumbo a um carretel de solda para connexões permanentes entre as pequenas partes do telephone.



Como o cabo telephonico é revestido de uma forte e flexivel camada de chumbo.



A quantidade de chumbo empregada pela Western Electric durante um anno é superior ao deslocamento de qualquer gigantesco navio transatlantico.

International Standard Electric Corporation

antigamente

International Western Electric Company

INCORPORATED

Rua dos Ourives N.º 91-Sob.

RIO DE JANEIRO

Distribuidor em S. Paulo
M. H. Sylvia
Rua das Palmeiras 33-A

Digitized by Google

O Trilho typo C da Estrada de Ferro Central do Brasil

POR J. B. DA COSTA PINTO
Engenheiro da E. F. Central do Brasil.

O auctor faz na presente nota, a comparação entre os diversos elementos do trilho Typo «C» adoptado na Estrada de Ferro Central do Brasil, e os elementos de sete outros trilhos, de igual peso, usados por varias estradas dos Estados Unidos. Dessa comparação resultam esclarecimentos muito interessantes sobre a efficiencia do typo adoptado pela Central, o qual, na opinião do auctor, deve ser modificado, de modo a se conseguir maior equilibrio na distribuição da sua massa.

Examinando o perfil do trilho typo «C», empregado pela Estrada de Ferro Central do Brasil, temos a impressão, que poderia ser adoptado um novo perfil, que mais estivesse de accordo com as actuaes condições de trafego d'essa estrada.

Tomando sete perfis differentes, usados por diversas estradas de ferro dos Estados Unidos, e comparando-os com o da Central, chega-se ao seguinte resultado:

Peso em Kgs. p/Mt M	NOME DA ESTRADA DE FERRO	Momento de inercia cm4 I	Momento de resistencia S	Razão Sxlooo W	Valor relativo %
42.16	Kansas City Southern	1415	188.6	447.0	100.0
42.16	Seaboard Air Line	1271	187,4	445.0	99.7
42.16	Am. Soc. Civil Engs.	1251	181.6	431.0	96.5
42.16	Missouri Pacific	1239	180.1	427.0	96.6
42.16	Chicago, Burlington	1246	179.9	426.5	95.5
42.16	Mineapolis, St. Paulo	1331	179,5	426.0	95.4
42.16	Pensylvania System	1272..	175.9	417.0	93.4
42.16	E. F. C. do Brasil	1121	174.9	414.0	92,7

Da comparação se deduz que o perfil empregado pela Central é o menos economico e o menos efficiente, e o da Kansas o mais economico e o mais efficiente.

Quanto ás areas componentes dos perfis, tem-se:

		Kansas	Central
BOLETO	% de area	37,20%	45,10%
ALMA	"	22,20%	19,40%
PATIM	"	40,10%	35,50%

Verifica-se que o trilho da Kansas segue o principio de equilibrio das areas, que regeu os estudos da A. R. A., emquanto que o trilho da Central vae além das proporções da A. S. C. E.

Quanto á escolha do perfil sob o ponto de vista de laminação e acabamento do trilho, o adoptado pela A. R. A. é o que melhor distribue os esforços durante a laminação e resfriamento, pois havendo equilibrio entre as massas do boleto e do patim, haverá tambem equilibrio entre os esforços internos desenvolvidos, durante o resfriamento.

As estradas de ferro do Chile, adoptaram um perfil especial cujas proporções são:

BOLETO	% de areas	38,20 %
ALMA	"	26,60 %
PATIM	"	39,20 %

Nota-se a semelhança entre essas proporções e as adoptadas pela Kansas.

Para evitar um movimento ondulatorio excessivo, e ao mesmo tempo economisar dormentes, mantendo-se entre elles a maior distancia possivel, o trilho deve ter tambem o maior momento de inercia possivel. N'outros tempos imaginava-se que a elasticidade da linha dependia apenas da elasticidade do trilho isoladamente; hoje sabe-se que as coisas não se passam d'esse modo, e que trilhos, dormentes e lastro constituem um unico conjunto elastico. Assim um trilho muito flexivel não é desejavel.

Nota-se tambem que as faces lateraes do boleto do trilho typo «C», são parallelas, emquanto que em todos perfis modernos são convergentes, seguindo mais ou menos o contor-

Digitized by Google

no dos aros das rodas motrizes das locomotivas e dos carros.

Esse dispositivo foi adoptado para evitar esforços concentrados nas estremidades superiores do boleto, esforços esses produzidos pelo movimento lateral dos vehiculos. Esses esforços causam um deslocamento do metal no boleto e um desgaste na face dos aros das rodas.

Pensamos que o typo «D» estudado pelo illustre sub-Director da 5.ª Divisão, Dr. Carlos Euler, está mais de accordo com as modernas condições de trafego da Estrada de Ferro Central do Brasil.

Dalton

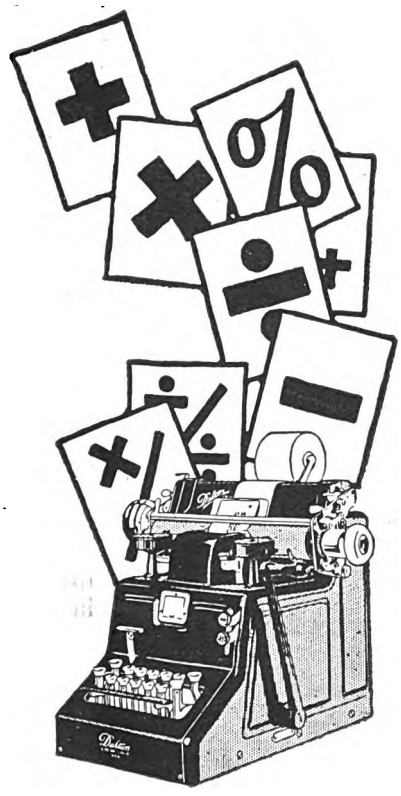
CASA PRATT S A BRASIL

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Dez são os algarismos do systema decimal
Dez são as teclas usadas na DALTON

A machina MODERNA de calcular tem

DEZ TECLAS



Devido a esta simplificação é
MAIS RAPIDA, MAIS EFFICIENTE
e produz mais do que outras com
oitenta e tantas teclas.

Peçam uma demonstração sem compromisso de compra.

CASA PRATT

Rua do Ouvidor, 125
Caixa 1025. Tel. N. 3226
RIO DE JANEIO

Praça Sé, 16-18
Caixa 1419. Tel. C. 2556
SÃO PAULO

Digitized by Google

O abastecimento de agua potavel da cidade de New-York

Foram recentemente effectuadas grandes obras de reforço do abastecimento de agua da Cidade de New York.

Estas obras teem por objecto recolher aguas potaveis dos mananciaes que ha nas montanhas Catskill, pequeno grupo de eminencias de importancia secundaria de mil a quatro mil pés sobre o nivel do mar, situado a uma distancia de approximadamente 120 milhas ao Norte da cidade de Nova York. Este systema de conductos de aguas constitue provavelmente o maior projecto no seu genero que tem sido posto em pratica até hoje, sendo tambem um dos mais notaveis tanto pelo seu custo como pela complexidade e difficuldade dos problemas materiaes que foi necessario resolver para pol-o em pratica. As despezas totaes attingem uma somma de mais de duzentos milhões de dollars. A area em que se encontram os mananciaes que foram aproveitados neste projecto é de quasi 600 milhas quadradas. A descarga diaria, nos annos em que se lembra ter havido maior secca é pelo menos de 500 milhões de gallões americanos. A agua obtida é de excellente qualidade, provinda de mananciaes e riachos que nascem na floresta elevada d'estas montanhas, cujo leito é quasi inteiramente de pedra arenosa ou ardozia.

Proximo das fontes de abastecimento ha dois reservatorios, o *Schoharie* e o *Ashokan*, no sopé das montanhas. O primeiro d'estes reservatorios — que é o menor — desagua no conducto principal do outro por um tunnel perfurado atravez da rocha, debaixo das montanhas. É o tunnel denominado Shandaken que é o mais comprido que ha no mundo inteiro, tendo um comprimento de 18 milhas e, n'alguns pontos, uma profundidade de varios millhares de pés abaixo da superficie do solo. A descarga neste tunnel é de mais de 600 milhões de gallões por dia, com uma velocidade de tres a quatro milhas por hora.

A agua sahe do reservatorio Ashokan por aqueductos fechados de cimento armado, passando por tunneis abertos em rocha viva e por enormes canos de chapa de aço cravada de 7 a 11 pés de diametro embebidos em cimento. Estes conductos passam pelas partes niveladas, atravessam montanhas e valles e passam por debaixo dos rios. Um dos mais notaveis trechos do percurso está na parte que atravessa o valle do rio Hudson, onde se vê a pericia com que foram executados os trabalhos. N'este ponto, foi aberto um poço proximo da margem occidental do Hudson até uma profundidade de mais de 1100 pés abaixo do nivel da agua do rio, e desde este ponto abriu-se um tunnel horizontal de mais de 3000 pés de comprimento em direcção á margem opposta, abrindo-se ahi outro poço. Este tunnel foi aberto em rocha viva de granito em todo o seu comprimento.

No systema de distribuição ao Norte da cidade ha nada menos que doze d'estes tunneis que são por assim dizer siphões invertidos. Depois do trajecto de approximadamente 80 milhas ao Sul de Ashokan, esta série de conductos deposita agua pura e crystallina no terceiro reservatorio, o *Kensico Reservoir* situado a pouca distancia da cidade.

Foi tambem preciso alterar um pouco o systema de distribuição dentro da cidade, devido ao augmento de descarga obtido com este projecto. Dois detalhes interessantes sob o ponto de vista technico são o tunnel na cidade de Nova York e a canalização que atravessa o porto.

É talvez o facto mais interessante que desde os mananciaes até as ramificações das canalizações de distribuição, a agua corre por gravidade, não se empregando bombas de nenhuma especie. A pressão disponivel no reservatorio de Kensico corresponde a uma columna de 355 pés de altura acima do nivel da agua no porto de Nova York. A agua é conduzida a tres dos bairros da cidade por um tunnel circular aberto na rocha viva, e aos outros dois bairros por canos de ferro fundido.

O tunnel de Nova York é de alta pressão, e tem um comprimento total de approximadamente 18 milhas, com diametros de 11 a 15 pés. Passa por debaixo das ruas da cidade a profundidades de 250 a 750 pés, ficando muito abaixo de todos os alicerces, canos de esgoto, tunneis do metropolitano, etc., e n'um

Digitized by Google

ponto passa pelo braço de mar denominado *East River* ao bairro de Brooklyn que se encontra na grande ilha contigua cujo littoral interior chega até proximo de Boston — *Long Island*.

O bairro de Richmond na ilha ao Sul — *Staten Island*—recebe o abastecimento de agua por tubos que passam n'uma excavação feita com dragas no fundo do porto, a uma profundidade sufficiente para evitar interferencia com a passagem dos navios de muito fundo.

A capacidade combinada dos tres reservatorios mencionados é de 178,000 milhões de gallões americanos. Este systema tem por objecto attender ao augmento do consumo de agua da cidade até ao anno de 1935. Diz-se que o consumo actual de agua d'este districto cada dia é egual a dez vezes o peso de toda a população.

Foram tomadas as maiores precauções para conservar a pureza d'esta agua. Além de se adoptarem os melhores systemas no ponto de origem de abastecimento, foram installados em varios pontos apparelhos adequados para esterilizar a agua por meio de solução de chloro, e para evitar que ella fique turva n'alguns sitios, por meio da applicação de sulphato de alumina. A agua é tambem devidamente arejada e submettida a purificação ulterior fazendo-a passar a uma grande velocidade por um systema especial de agulhetas, sahindo d'estas com força, finamente pulverizada. Ha dois d'estes chafarizes, um no reservatorio de Ashokan e outro em Kensico.

Digitized by Google

SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA

O MEZ COMMERCIAL

O mercado de cambio funccionou durante todo o mez de Janeiro findo em condições de estabilidade, não tendo as taxas accusado variações de importancia.

O Banco do Brasil operou sempre a 5 29/32 d. para remessas e os outros, porém, demonstraram alguma desconfiança, tanto que chegaram a descer a 5 11/16 d. com o particular a 5 3/4 d. Mas, encaminhou-se o mercado para o regimen de estabilidade e as taxas voltaram a subir, restabelecendo-se nesse banco a bôa orientação do nosso cambio. E foi assim que no dia 31, fechou elle com o Banco do Brasil a 5 29/32 d. e os estrangeiros a 5 29/32 e 5 15/16 d., com dinheiro a 5 31/32 d. para coberturas.

A libra papel cotou-se de 41$290 a 42$197 e os soberanos de 42$500 a 43$500.

O dollar variou a vista de 8$470 a 8$810 e os vales-ouro foram emittidos pelo Banco do Brasil de 4$642 a 4$697.

— A Bolsa de Titulos funccionou durante o mez regularmente animada, tendo sido registrados negocios desenvolvidos sobre muitos papeis em evidencia, notadamente apolices geraes e municipaes, que foram fechadas em maior escala na Bolsa.

As uniformisadas regularam de 670$ a 695$, as diversas emissões, nom., de 662$ a 680$ e as do portador 599$ a 618$. O Banco do Brasil regulou de 375$ a 385$ e os demais papeis em trabalhos não accusaram alteração apreciavel no curso das cotações.

— Funccionou o mercado de café durante o mez de Janeiro, em condições variaveis, sem uma orientação definida, ora sendo manobrado na alta, ora na baixa e, assim, em completa irregularidade. As vendas effectuadas sobre o disponivel elevaram-se a 150.184 saccas, que foram negociadas de 37$500 a 39$300 por arroba do typo 7.

No dia 31, o typo 7 cotava-se a 38$200 por arroba. As entradas foram de 219.305 saccas, sendo 144.438 pela Leopoldina, 66.792 pela Central e 8.075 por cabotagem. Desde 1.º de Julho entraram 2.545.825 saccas.

Os embarques foram de 219.452 saccas, sendo 37.097 para os Estados Unidos, ... 127.479 para a Europa, 13.107 para o Cabo, 22.647 para o Rio da Prata, 9.933 por cabotagem e 6.202 para o Pacifico.

Desde 1.º de Julho entraram 2.426.203 e ficaram em *stock* no dia 31 260.503.

Cotações:

Typos:	*Arroba:*
N.º 3	39$500 a 41$300
N.º 4	39$000 a 40$800
N.º 5	38$500 a 40$300
N.º 6	38$000 a 39$800
N.º 7	37$500 a 39$300
N.º 8	37$000 a 38$800

Pautas semanaes, 2$520, 2$640, 2$620 e 2$590 por kilogramma.

— Na Bolsa, foram regulares os negocios. Venderam-se a prazo 210.000 saccas e regularam nos compradores as seguintes opções: — Janeiro 25$275 a 25$650; Março 25$300 a 26$600; Abril, 25$200 a 26$575 e Maio, 24$500 a 26$400.

O algodão.

O mercado desse producto funccionou durante o mez de Janeiro regularmente firme e com os preços em alta.

As entradas verificadas foram de 24.276 fardos, sendo 9.865 do Ceará, 7.947 de Natal, 1.008 de Pernambuco, 4.974 de Parahyba, 285 do Maranhão, 102 do Piauhy e 95 do Pará.

Digitized by Google

Sahiram 19.467 fardos e ficaram em *stock* 24.164.

Cotações:

Qualidades:	*10 kilos:*
Sertões	30$ a 36$
1.as sortes	29$ a 34$
Medianos	26$ a 33$
Paulistanos	26$ a 31$

— A termo venderam-se na Bolsa . . . 2.948.000 kilos, cotando-se para Janeiro, compradores, de 25$500 a 28$200, para Fevereiro de 26$300 a 28$800 e para Março de 26$900 a 30$500.

O assucar.

Esse mercado regulou frouxo e paralysado durante o mez findo. Os compradores permaneceram completamente retrahidos. As entradas foram de 155.404 saccos, sendo 18.155 de Campos, 14.916 de Sergipe, 7.276 da Parahyba, 52.446 de Pernambuco, 60.750 de Maceió, 3.478 de Bahia, 773 de Natal e 1.610 do Ceará. As sahidas foram de 155.723 saccos, sendo o *stock* de 361.357 saccos.

Cotações:

Qualidades:	*Por 60 kilos:*
Branco crystal	44$ a 45$
Demeraras	38$ a 42$
Mascavinhos	38$ a 44$
3.os jactos	35$ a 36$
Medianos	30$ a 32$

— A termo, foram vendidos na Bolsa, ... 132.000 saccos apenas para liquidação a praso. As opções foram as seguintes: — Janeiro, compradores 43$ a 46$900, Fevereiro, 43$700 a 48$800 e Março, 48$800 a 51$500.

Preços correntes:

Cimento:	*Barrica:*
Dova	34$000
Thevico	34$000
Outras marcas	32$000
Breu:	*Por 280 litros:*
Americano, claro	160$000
Americano, escuro	160$000
Ladrilhos:	
Nacionaes, metro q.	7$ a 20$000
Extrangeiros, metro q.	45$ a 50$000
Oleo:	
De linhaça (barril), kilo bruto	2$650
Caroço algodão, nac., litro	1$700
Pinho estrangeiro:	
Americano, pé	1$300
Sueco Branco, pé	3$500
Resina, pé	2$300
Telha:	
Francezas, milheiro	900$
Nacionaes, idem	550$ a 600$
Madeiras nacionaes:	
Cedro, metro cubico	450$000
Peroba, idem	380$000
Outras qualidades	210$000

Livros Technicos em lingua allemã sobre

CIMENTO ARMADO
ELECTRICIDADE
METALLURGIA
CONSTRUCÇÕES DE MACHINAS, etc.

Edições novas sempre em stock na

LIVRARIA ALLEMÃ — Rua Chile N.º 7 —Rio de Janeiro — Teleph. Centra 183

Digitized by Google

Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria

O «Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria», que acaba de constituir-se, nesta Capital, encarrega-se de dar pareceres, de organisar projectos e orçamentos e de fiscalisar a execução de obras ou installações relativas aos seguintes ramos da Engenharia e da Industria.

Construcções civis em alvenaria e concreto armado, ensaios de materiaes, determinação da resistencia de terrenos, estudos especiaes de fundação;

Ensaios de aguas potaveis, installações de esgotos e de abastecimento d'agua, depuração d'aguas potaveis e de esgotos, estudos de drenagens e projectos de ventilações;

Captação, conducção e distribuição d'agua, medição de cursos d'agua, estudos de bacias hydrographicas;

Estudos, reconhecimento e projectos de estradas de ferro e de rodagem; estudos e projectos de pontes e viaductos;

Portos, caes, armazens e apparelhamento de carga e descarga;

Execução de projectos, installações e recebimento de machinas thermicas, hydraulicas e electricas;

Ensaios de materiaes electricos e de machinas electricas, usinas thermo e hydroelectricas, transporte e distribuição de energia electrica, tracção electrica, telephonia e telegraphia;

Estudos e projectos de caldeiras e aquecedores liquidos em geral, chaminés, ventiladores, injectores, fornalhas, seccagem e distillação, apparelhos e installações frigorificas, ventilação dos edificios e installações de bombas centrifugas;

Ensaios chimicos analyticos, industriaes ou de precisão, de mineraes, de materias primas para industria e de productos industriaes;

Exames physicos e chimicos de combustiveis industriaes e de oleos lubrificantes, productos chimicos industriaes, sua producção e applicação a quaesquer industrias, projectos e installações de fabricas de productos chimicos;

Estudos geologicos de terreno, exames e analyses de rochas e de productos mineraes;

Projectos de usinas metallurgicas, analyses de minerios, combustiveis, fundentes, refractarios e productos metallurgicos; installações para fundições e tratamentos thermicos e mecanicos, fornos metallurgicos.

Para conseguir a realisação do objectivo visado, o Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria dispõe de um grupo de technicos profissionaes especialistas experimentados em cada um dos varios ramos que a Engenharia abrange.

Muitos desses especialistas são professores da nossa Escola Polytechnica, onde dispõem de laboratorios que lhes facilitam a realisação dos ensaios e das pesquisas pedidas.

O corpo consultivo compõe-se dos seguintes engenheiros-technicos:

Carlos Euler.
Saturnino de Brito.
Alfredo Lisboa.
Henrique de Novaes.
Ernani Cotrim.
Cyro Martins Costa.
Domingos Cunha.
Francisco Lessa.
Mario de Brito.
F. Laboriau.
Ruy de Lima e Silva.
Pantoja Leite.
Francisco Kulnig.

Séde provisoria: Redacção da «Revista Brasileira de Engenharia». — Rua Luiz de Camões N.º 8-sob. — Telephone: N. 5583.

Digitized by Google

CHRONICAS E INFORMAÇÕES

ESCRIPTORIO TECHNICO CONSULTIVO DE ENGENHARIA E INDUSTRIA.

Rara é a vez que, ao projectar uma obra de engenharia de certo vulto, não se apresentem ao engenheiro, de surpresa, problemas que escapam á sua especialidade, ou que, gerados por condições especiaes, impossiveis de prever nos tratados, o acabrunham, e o confundem, entravando o livre desenvolvimento dos seus planos, geralmente bem urdidos, e que, realisados integralmente, seriam coroados de pleno exito.

Não são, por outro lado, poucas as occasiões em que é o engenheiro obrigado a dar a sua opinião sobre assumptos diversos daquelle a que se dedicou, vendo-se forçado, para honrar o seu diploma, e não decahir no conceito dos que nelle confiaram, a um trabalho insano de consulta, a um acurado estudo da questão, muitas vezes de natureza tão especial que elle bem presente nunca mais lhe serem necessarios os conhecimentos que, nessa hora, é obrigado a adquirir.

Num e noutro caso, desenvolve o profissional um esforço em desproporção flagrante com a importancia do problema proposto, e isto representa uma perda de tempo, um esbanjamento de energia, e, portanto, uma reducção consideravel da sua capacidade de producção.

Na maior parte dos casos, esses problemas seriam rapidamente solucionados por um especialista, que, — por se ter dedicado ao assumpto, já viu desenrolarem-se ante os seus olhos aspectos muito mais variados da questão de que se trate.

Recorrer a elle, banhar-se nas suas luzes, é assegurar o proprio exito.

A difficuldade em tomar tal providencia geralmente reside não em vencer o amor proprio do profissional, que, sendo-o ás direitas, não se sentiria diminuido com a confissão das suas duvidas a quem as poderá, com absoluta segurança, esclarecer; nem tampouco em evitar o dispendio que a consulta ao especialista naturalmente acarretaria. A difficuldade principal reside, geralmente, no desconhecimento desse especialista.

Não é de hoje que vimos recebendo e respondendo a innumeras cartas, pedidos, umas, de indicação de peritos em determinadas especialidades, consultas, outras, sobre problemas varios, surgidos, de improviso, na vida profissional dos consulentes. A todos temos satisfeito, ou solucionando nós mesmos as difficuldades, ou indicando as fontes mais autorisadas a fornecerem os esclarecimentos pedidos.

Essas cartas nos tinham, de ha muito, patenteado a necessidade de organisação de um grupo de especialistas, notoriamente competentes, ao qual se podesse fazer qualquer consulta sobre sciencia pura ou applicada, das contidas no circulo de actividade dos engenheiros.

Temos hoje satisfação em annunciar que se acha organisado esse grupo, onde contamos com a presença dos mais experimentados technicos, e das mais salientes personalidades dos diversos campos scientificos que a Engenharia abrange. Qualquer que seja o problema ou projecto que ahi se apresente, encontrará resposta immediata, pois terá para resolvel-o um especialista competente na especialidade sobre que elle versar, que por isso terá toda facilidade em lhe dar a solução mais adequada, de accordo com as circumstancias que o acompanharem.

Todos aquelles que, desejarem utilisar-se do novo orgam technico, deverão dirigir-se, por carta ou pessoalmente, ao «Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria», que provisoriamente terá a sua séde na Redacção desta Revista, á rua Luiz de Camões, n.º 8, até poder installar-se definitivamente.

× × ×

A TRANSMISSÃO DAS IMAGENS À DISTANCIA.

No estado actual de desenvolvimento em que se acha a questão da transmissão das imagens á distancia, ella assume hoje tres aspectos distinctos, cabendo a cada um desses aspectos resolver um problema differente. Cada um desses problemas possue, pois, a sua technica especial, e a sua nomenclatura propria. Tem-se, assim: a *telautographia*, que tem por fim a reproducção de desenhos e autographos, isto é, imagens immoveis, constituidas por traços de uma só cor, sobre um fundo de côr diffe-

Digitized by Google

rente; a *telephotographia,* que consiste na transmissão de photographias, isto é, imagens immoveis, de uma só côr, mas com gradação insensivel de tonalidade; e a televisão, que consiste na transmissão de imagens animadas.

Os dois primeiros problemas estão hoje, a bem dizer, praticamente resolvidos. Quanto ao ultimo, acha-se em estudos, e, apesar das difficuldades encontradas, uma série de especialistas, como Belin, Hollweck, Dauviller, Valensi e outros nelle trabalham, com grandes probabilidades de exito proximo.

A transmissão telautographica, que é evidentemente a mais simples, exige a seguinte série de operações:

1.º Preparo do desenho, para tornar os traços differentes, sob o ponto de vista electrico, do resto da superficie em que são postos: isolantes sobre uma folha conductora, ou conductores sobre uma folha isolante.

2.º Um orgam de exploração do desenho original, que é geralmente enrolado em um cylindro dotado de movimento helicoidal de passo muito pequeno.

3.º Um intermediario electrico, com ou sem fio, entre o transmissor e o receptor.

4.º Um transformador electro-optico, que traduza as correntes emittidas em phenomenos luminosos, permittindo a photographia ou a inscripção, no receptor, de traços analogos aos do original, no transmissor.

5.º Um dispositivo synchronisador, de funccionamento impeccavel.

Em se tratando de telephotographia, já a complicação é maior, porque é necessario não sómente distinguir o claro do escuro, mas tambem dar á imagem reprodusida as gradações de côr que possue o original. Por isso, ella exige a mais:

1.º Um systema optico explorador, sensivel, no maior gráo, ás variações de intensidade luminosa, e percorrendo a photographia original por partes muito pequenas.

2.º Um orgam que traduza em corrente electrica de intensidade variavel as variações de tonalidade do original.

No receptor, igualmente, é preciso que exista um apparelhamento electro-optico capaz de traduzir as correntes variaveis em intensidades luminosas, e fazer-lhes o registro photographico. Trata-se, portanto, de uma dupla modulação: optico-electrica no transmissor, e electro-optica no receptor.

Telautographia — Desde 1.º de Janeiro de 1924, acha-se em funccionamento, em França, o serviço telautographico, ligando Paris a Strasburgo, a Bordeaux, a Lyon, a Marseille e a Nice; os originaes são feitos sobre formulas especiaes, com uma tinta tambem especial, sobre a qual se faz passar gomma-lacca em pó finissimo, que adhere aos traços, tornando-os salientes. O papel assim escripto é enrolado sobre o cylindro transmissor, cuja superficie é explorada devido ao seu movimento helicoidal, de passo igual a 1/5 de millimetro, pela ponta de saphyra de um interruptor muito leve. Cada vez que a ponta encontra um relevo, a linha é percorrida por uma corrente electrica.

No posto receptor, a corrente é transformada, por um apparelhamento electro-optico, em um feixe luminoso convergente, no vertice do qual se encontra o papel photographico que executa, em perfeito synchronismo com o original, o mesmo movimento helicoidal já citado. Revelada a prova, obtem-se a reproducção exacta do desenho, ou autographo transmittido.

Telephotographia: Varios são os processos empregados:

1.º Prova em relevo. — Obtem-se, utilisando as propriedades da gelatina bi-chromatada, uma prova em que a intensidade luminosa em cada ponto é representada por uma maior ou menor espessura de substancia depositada nesse ponto sobre o papel. Essa espessura de substancia determina maior ou menor pressão sobre um microphone, que, por isso, deixa passar a corrente electrica em intensidade variavel. No receptor, existe um oscillographo que dirige o feixe luminoso, conforme a intensidade da corrente recebida, sobre uma região mais ou menos obscurecida de uma lamina de vidro que, de um extremo a outro apresenta todas as gradações entre a transparencia completa e a completa opacidade. Esse desvio do feixe luminoso convergente é, porém, feito de tal modo que o seu vertice incide sempre no mesmo ponto do cylindro receptor, onde existe um orificio que deixa cahir a luz sobre o papel sensivel.

2.º Emprego de elementos sensiveis á luz.

A resistencia electrica do selenio varia extraordinariamente com a intensidade da luz que incide sobre elle. Fazendo-se, pois, passar um feixe luminoso através da photographia, explorando-a ponto por ponto, e collocando-se no caminho da luz, por traz da prova photographica (negativo ou diapositivo) uma cellula de selenio, a corrente electrica que essa cellula deixará passar será proporcional á intensidade luminosa do ponto explorado. Sendo, porém, o selenio muito sensivel tambem á temperatura, com a aggravante de conservar por alguns segundos a modificação introduzida pelo calor na sua resistencia, foi esse metal abandonado, depois de muitas experiencia e muitos esforços para tornal-o um elemento docil ao fim a que o queriam destinar.

Empregaram-se, então, posteriormente, dispositivos photo-electricos baseados no seguinte facto:

Um corpo carregado negativamente se descarrega sob a influencia de uma radiação ultra-violeta; esta descarga é devida á emissão de electrons; para que esta emissão seja continua, utilisa-se um electrodo ligado ao polo

Digitized by Google

positivo de uma bateria, cujo polo negativo é ligado ao corpo illuminado. Essa propriedade se revela em maior gráo nas substancias alcalinas. Por isso, as cellulas têm a formula de uma pequena esphera ôca, feita de vidro ou de crystal de rocha, contendo vapores de potassio, que se condensam sobre as paredes da esphera, menos em um ponto, em que essa condensação é propositadamente impedida, para por elle entrar o feixe luminoso.

A intensidade da corrente photo-electrica é proporcional ao fluxo luminoso recebido pela camada de potassio. Além disso, o effeito é instantaneo, o que não se dá com o selenio.

Varios são os systemas fundados nessa propriedade, destacando-se dentre outros, os de Bell, do Dr. Karolus (Telefunken) e de R. H. Ranger (Marconi Wireless).

Para permittir o emprego de seus apparelhos sobre um circuito telephonico, o general Belin, que se tem notabilisado no assumpto, utilisou uma corrente alternativa de 800 periodos por segundo. Um microphone serve de modulador. A imagem obtida é formada de traços parallelos, transmittidos em nmuero de 800 por segundo, mas a diffracção e a irradiação photographica faz com que elles se confundam de tal fórma que a reproducção photographica se apresenta de aspecto continuo e bastante agradavel. Outros processos ainda existem para a telephotographia, que é, dos tres aspectos do problema da transmissão das imagens á distancia o que presentemente se acha na sua phase mais interessante. Dentre elles podemos citar o que emprega correntes alternativas servindo de supporte ás oscillações photo-electricas, tal como se usa em T. S. F., e o dos *relais* a arco. Cremos, porém, que os processos já descriptos bastam para dar uma ideia sufficientemente precisa dos esforços que sob o assumpto estão sendo despendidos.

O terceiro problema, o da *televisão*, apresenta hoje ainda muitas difficuldades, pois exige uma exploração muito mais rapida ainda do original, e apparelhamentos muito mais perfeitos para recepção das imagens, e synchronisação das duas estações. Como dissemos acima ha, porém, muitas esperanças de se conseguir, em breve, resultados praticos apreciaveis.

× × ×

O SERVIÇO DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS POR AUTO-OMNIBUS.

Está tomando um grande desenvolvimento, em todo o mundo, o serviço de transporte de passageiros por auto-omnibus.

Na Europa ha cerca de 30.000 desses vehiculos, em funccionamento continuo, incluindo-se nesse numero os de um e os de dois andares. Nos Estados Unidos ha cerca de 80.000.

Na Inglaterra, o numero de auto-omnibus é de cerca de 18.000, sendo que só em Londres trafegam uns 5.500. A França possue um total de 4.500, ficando para os outros paizes da Europa cerca de 10.000.

Londres e Paris são as duas cidades em que, proporcionalmente á população, trafega maior numero de auto-omnibus. Em contraposição, os Estados Unidos detêm o 1.º logar em serviço interurbano.

× × ×

O COMMANDO AUTOMATICO DOS ASCENSORES A GRANDE VELOCIDADE.

Nos altissimos «arranha-céos» americanos, existem geralmente ascensores que trabalham a grande velocidade. Esta velocidade attinge ás vezes 250 metros por minuto, ou sejam 15 km. por hora. Para que tal velocidade não constitua um motivo de incommodo para os passageiros, é preciso que a obediencia ao commando se faça de modo muito perfeito. Com os dispositivos communs, porém, desde que a velocidade ultrapassa 180 metros por minuto, a manobra do ascensor se torna difficil. Para obviar isso a Otis Elevador C.º estabeleceu um systema de commando automatico especial.

O quadro de commando, situado no ascensor possue uma série de botões, correspondendo aos diversos andares, e uma alavanca a quatro posições. Para pôr a cabine em movimento, o operador aperta o botão correspondente á primeira parada, e empurra completamente a alavanca. Esta manobra faz fechar as portas da cabine e da caixa do elevador, aferrolha-as, e põe a cabine em marcha. A parada e a abertura das portas se fazem automaticamente.

Em cada pavimento os passageiros têm á sua disposição dois botões: um para subir e um para descer. Calcando um delles, obtem-se automaticamente a parada do ascensor que se achar mais proximo daquelle pavimento, cuja caixa é indicada por uma lampada que accende.

Um certo numero de outros botões completam o quadro de commando, e permittem freiar energicamente o ascensor, fazel-o funccionar a velocidade reduzida, ou, quando a cabine já se acha repleta, annular a chamada feita de qualquer pavimento.

Ha uma sala de controle, onde se sabe, a cada instante a posição de cada elevador, sua direcção, e os signaes dados dos diversos pavimentos. O «dispatcher», installado nessa sala, pode, por sua vez, agir sobre a marcha de qualquer dos elevadores.

Digitized by Google

OS GRANDES MELHORAMENTOS TELEPHONICOS EMPREHENDIDOS NA EUROPA

Telegrammas recebidos de Madrid informam que no dia 29 de Dezembro ultimo o Rei Affonso XIII, General Primo de Rivera e grande numero de officiaes do governo, diplomatas e pessôas da elite social hespanhola assistiram ao estabelecimento do novo record europeu de communicação telephonica á longa distancia, por occasião da conversação sobre um circuito de 3.800 kilometros como uma parte da inauguração em toda Madrid, no serviço telephonico rotativo mecanico automatico da International Standard Electric Corporation, antigamente International Western Electric Company. O record foi estabelecido como uma demonstração das linhas do systema que abrange todo o paiz e construido pela Compania Telefonica de España nos ultimos 18 mezes; embora a distancia coberta fosse igual á de Madrid a Moscow, o circuito não sahiu do territorio hespanhol. O mesmo atravessa entretanto o estreito de Gibraltar por um cabo submarino e une os continentes da Europa e Africa. Começando em Madrid o circuito segue direcção norte a S. Sebastião, no golfo de Biscaya passando a sudéste rumo a Barcelona no Mediterraneo voltando em direcção oéste de Madrid e cahindo para o sul até mergulhar no oceano abaixo de Algeciras de onde é levado até Ceuta no protectorado hespanhol de Marrocos. Voltando em direcção Norte, para Madrid, por uma outra linha, o circuito dirige-se a Galicia terminando em Corunha no noroéste da peninsula iberica. Dezeseis estações responderam á chamada geral sobre este circuito tendo-se trocado felicitações entre os quatro pontos cardeaes da Hespanha. A demonstração foi inaugurada por um discurso do Marquez Irquijo, Presidente da Companhia, no qual descreve o trabalho realizado em anno e meio. O General Primo de Rivera respondeu em nome do governo, expressando seu apreço e congratulações á Companhia pelo que já havia realizado em beneficio das communicações nacionaes em tão pouco tempo.

Depois de terminada a chamada geral, Sua Magestade dirigiu-se ás 16 estações do circuito felicitando á Compania Telefonica Nacional de España e á Nação pelo importante melhoramento introduzido no serviço telephonico do paiz e expressando sua satisfacção por tal motivo.

Este acontecimento foi uma preliminar da abertura formal pelo Rei Affonso, da nova central do systema telephonico local completamente installado em 14 mezes pela Compania Telefonica Nacional de España, substituindo por equipamento rotativo mecanico automatico da International Standard Electric Corporation e cabos subterraneos, os antigos centros manuaes e linhas aereas. A modificação do serviço foi realizada simultaneamente em toda a Capital, tendo sido muito elogiado pelo publico que ha muitos annos se queixava da defficiencia do serviço. Madrid é a segunda cidade na série de 19 cidades nas quaes a Companhia Telefonica Nacional de España converterá o serviço mecanico automatico dentro dos 3 annos vindouros.

Simultaneamente chegam-nos as noticias dos melhoramentos telephonicos a serem realizados em Paris:

Uma subsidiaria franceza da International Standard Electric Corporation que é o departamento manufactureiro da International Telephone and Telegraph Corporation, recebeu uma encommenda do governo francez para 4 estações centraes telephonicas automaticas de 10.000 linhas cada uma. Este equipamento será usado para modernizar o systema telephonico de Paris. O programma de melhoramentos requererá 10 annos para ser realizado e abrangerá 400.000 linhas. O orçamento de 1926 provê 90 milhões de francos para a modernisação do systema telephonico, esperando-se inaugurar em 1928 o serviço da primeira das centraes mecanicas automaticas rotativas.

A International Telephone and Telegraph Corporation mencionada acima é possuidora de uma grande parte das acções da Compania Telefonica Nacional de España como tambem da Compagnie des Telephones Thomson-Houston de Paris. Suas subsidiarias a Cuban Telephone Company, Porto Rico Telephone Company, Mexican Telephone and Telegraph Company e a International Standard Electric Corporation (antigamente International Western Electric Company Incorporated) que é a organização manufactureira que fornece os materiaes para o novo serviço telephonico em Hespanha. O systema telephonico mecanico automatico rotativo é o mais moderno que existe e está descripto e illustrado na *Revista Brasileira de Engenharia* nos numeros de Outubro e Novembro de 1926.

× × ×

A APPLICAÇÃO DA PEDRA ARTIFICIAL Á CONSTRUCÇÃO DE EDIFICIOS ARCHITECTONICOS.

A pedra artificial data da mais remota antiguidade. A columna do peristylo do Labyrintho do Egypto erigida tres mil e seiscentos annos antes da nossa era, era, segundo Plinio, de pedra artificial.

Muito têm evoluido os processos de fabricação dessas pedras, que se apresentam, hoje, sob as mais variadas fórmas e aspectos, adaptando-se a todos os casos.

Em muitos dos typos hoje fabricados, ha até dispositivos especiaes de fixação dos elementos uns aos outros, formando um todo continuo, mesmo que se despreze a acção da argamassa. Essa fixação é geralmente obtida por meio de saliencias e reentrancias feitas nas pedras, as quaes, encaixando umas nas outras, deixam espaços de fórmas regulares, onde são introduzidas cunhas de material hydrofugo, que as ligam.

Essas pedras permittem maior rapidez de construcção, sem prejudicarem, absolutamente, devido ás variadas fórmas que possuem, a architectura do edificio.

× × ×

AS EXCELLENTES QUALIDADES DA BAKELITE.

A bakelite é um producto da chimica organica, analogo ás resinas syntheticas, ou artificiaes.

Sua existencia foi entrevista, em 1872, por Bayer, mas não pareceu, naquelle momento, apresentar nenhum interesse. Em 1896, um sabio francez, M. Trilbat, emprehendeu a sua fabricação, tendo feito figurar algumas amostras na Exposição de 1900; mas sómente em 1909 foi a bakelite industrialisada, por um belga, o Dr. Balkeland.

É no dominio da electricidade que a utilisação da bakelite tem dado logar ás mais interessantes applicações. Ella constitue, com effeito, um isolante de primeira ordem graças ao seu poder dielectrico, só ultrapassado pela mica e pelo quartzo fundido.

Fóra de suas applicações como isolante electrico, a bakelite é empregada pelas industrias de luxo, na fabricação de collares, fivellas, piteiras, cabos de guarda-chuva, bolas de bilhar, etc.

Placas finas de madeira agglomeradas por meio de bakelite constituem revestimentos de grande solidez, imputresciveis, e impermeaveis á agua.

O verniz de bakelite é muito empregado no isolamento dos enrolamentos de apparelhos electricos, e, tambem, injectado em certas substancias, confere-lhes qualidades preciosas, como impermeabilidade, resistencia mecanica, etc.

As applicações cada vez mais numerosas que vae tendo a bakelite por certo permittirão, dentro de pouco tempo, uma notavel reducção de custo, que lhe abrirá novos campos de applicação tão importantes ou talvez mais que aquelles em que é ella hoje empregada.

Digitized by Google

REVISTA DAS REVISTAS

A PLANIMETRIA POR PHOTOGRAPHIAS TOMADAS EM AVIÃO.

(Le Génie Civil, 11 — Dezembro — 1926.)

A planimetria por medidas terrestres exige um tempo muito longo, motivo pelo qual ha já muito tempo se pensava em recorrer á photographia para facilitar e accelerar taes operações. O methodo photogrammetrico, creado com esse fim, foi um primeiro passo dado, ao qual se seguiram muitos outros, depois que se pôde dispor de photographias tiradas de avião.

A reconstituição de um terreno de que existe prova photographica, em posição e grandeza, depende de dois factores: a orientação exterior, ou orientação da photographia em relação ao terreno, e a orientação interior, ou conhecimento da constante da perspectiva.

A orientação exterior é difficil de determinar, pois a camara photographica pode occupar posições ligeiramente variaveis, devido aos movimentos do avião. Este e outros inconvenientes não têm porém impedido o rapido progresso da aerophotoplanimetria nestes ultimos annos.

Chega-se hoje a obter a sensação do relevo do terreno por meio de stereographias. Cada parte do terreno é photographada de dois pontos differentes, cuja distancia depende da escala de projecção. Apparelhos extraordinariamente aperfeiçoados para esse mistér são construidos pela Internationale Aerogeodätische Gesellschaft, bem como pelas fabricas Zeiss e Heyde.

A Sociedade Goerz constróe tambem apparelhos para tomada das vistas de accordo com o systema Boykow, que utilisa, para as vistas stereographicas, dois aviões voando lado a lado, a uma distancia que depende da escala utilisada. As duas imagens são tomadas ao mesmo tempo, nos dois aviões, por meio de um systema electrico.

As stereographias por avião têm dado resultados notaveis para a construcção das cartas. Medidas feitas na Suissa mostraram erros da ordem de 1/10 de millimetro, sobre cartas feitas na escala de 1/1000. A photoplanimetria aerea se faz, sobretudo, na escala 1/5000, que permitte obter, em condições economicas favoraveis, cartas sufficientemente precisas e detalhadas.

A grande vantagem da photoplanimetria por avião é a grande economia de tempo que apresenta. De facto, a orientação exterior exige apenas o conhecimento das coordenadas de tres pontos em cada placa: numerosos ensaios têm permitido computar em 1 km², na escala 1/5000 a media de confecção, por dia de trabalho.

× × ×

A CONSTRUCÇÃO DE CASAS METALLICAS

(Stahl und Eisen, 12-8-26).

Continuando as experiencias que já têm sido feitas em varios paizes do mundo, sobre esse genero de construcção, construiu-se em Duisburgo, na Allemanha uma casa metallica, cujas paredes são constituidas por chapas de aço, de 3 millimetros de espessura, feitas em paineis de 3 metros de altura e 0,80 a 1 metro de largura.

A ligação entre os paineis contiguos é assegurada por meio de rebordos nelles existentes, que servem ao mesmo tempo para fixar os montantes de madeira destinados a receber o revestimento interno de taboas. Este revestimento, de 35 mm de espessura, fica separado da chapa de aço por um colchão de ar de 0m,08.

A parede assim obtida possue um poder isolante bastante satisfactorio, quer calorifico quer sonoro.

As portas e janellas vêm já montadas nos respectivos paineis de chapa, e os soalhos e forros já são fornecidos nas dimensões certas, em elementos promptos para a montagem.

As divisões internas são construidas com pranchas de 65 millimetros de espessura. O telhado é tambem feito de paineis de chapaas de aço munidos de rebordos que, ao mesmo tempo que permittem o encaixe de uns nos outros, dão ao conjuncto uma resistencia mecanica sufficiente para dispensar o emprego de caibros.

Para tornar mais facil a comparação, construiu-se proximo uma casa de tijolos, das mesmas dimensões, o que exigiu seis vezes mais tempo, e o emprego de 140 toneladas de material, ao passo que a casa metallica apenas exige 40 a 50 toneladas.

A vulgarisação deste genero de construcção não irá, absolutamente, ferir de morte a construcção classica, que conservará todos os seus dominios; mas em se tratando de necessidades urgentes, da solução de problemas economicos muito prementes, elle terá um campo de acção de que difficilmente poderá ser despojado.

BIBLIOGRAPHIA

LIVROS

ANNUARIO DO OBSERVATORIO NACIONAL DO RIO DE JANEIRO, PARA 1927.

Acha-se distribuido o Annuario do Observatorio Nacional para o anno corrente. Obedecendo ás mesmas normas dos anteriores, este numero do Annuario, que é o 43º, traz todos os dados astronomicos que mais frequentemente interessam, bem como muitas outras informações de grande utilidade.

ANNUARIO ESTATISTICO DO ESTADO DE MINAS GERAES

ANNO I — 1921

VOLUME IV

(Situação social, administrativa e politica)

Sob esse titulo, publicou o Estado de Minas Geraes um grosso volume, contendo dados estatisticos muito uteis para quem desejar estudar o desenvolvimento social, administrativo e politico daquelle Estado.

Em suas diversas partes, trata o livro de:

Digitized by Google

Hygiene e embellezamento urbano.
Instrucção.
Divulgação.
Diversões publicas.
Assistencia.
Cultos.
Associações.
Criminalidade e suicidios.

Todas essas partes são tratadas com grande desenvolvimento, o que torna o livro um repositorio de excellentes informações, bem como uma prova evidente de esforço dos que o organizaram.

Les transformateurs, por R. Carton e P. Dumartin. Um volume in-16, com 217 paginas e 39 figuras, — Editor, Armand Colin, Paris, 1926 (9 fr. 80 br.).

Em todas as phases da evolução dos methodos de producção e utilização de energia electrica, o transformador tem tido um papel importante.

O livro citado explica o seu funccionamento, com o minimo possivel de expressões mathematicas. As partes melhor tratadas são as que se referem á construcção, exploração e funcionamento, bem como a sua adaptação aos diversos casos da pratica.

A exposição é clara e pratica, pondo o leitor bem ao par dos ultimos progressos da technica nessa materia.

Création, organisation et direction des usines, por E. Mattern, engenheiro A. M., antigo Director technico da Sociedade Peugeot. — 2.ª Edição. Um volume 16 x 25, de VI - 308 paginas, com 68 figuras. — Editor Dunod, Paris, 1926. (32 fr.).

Em 25 annos de pratica industrial, durante os quaes occupou o autor todos os cargos de escriptorio technico e de chefia de officinas, poude elle acompanhar, em todos os seus detalhes, o funccionamento de muitas usinas.

Dessa longa pratica pessoal tirou elle a concepção original de sua obra. Nella se veem quantas faltas se commettem todos os dias em officinas, como pódem ser ellas evitadas, e como se pódem deduzir os methodos de trabalho que produzem os melhores resultados.

É facil de ver o precioso partido que se póde tirar da resolução de tão uteis questões. O successo da primeira edição, exgottada em um anno, comprova a excellencia da obra.

REVISTAS

REVUE GENERALE DE L'ELECTRICITÉ.
10º ANNO — TOMO XX.

N.º 19 (6 — Novembro — 1926) — Commissão Electrotechnica Internacional — Trabalhos de diversos Comités (fim).

Contribuição para a theoria dos cabos telephonicos a pares combinaveis, estudo da diaphonia (fim).

N.º 21 — (20 — Novembro — 1926). — Conferencias sobre os progressos recentes da radiocommunicação e as applicações da technica da alta frequencia.

Sobre o calculo de conductos forçados. Determinação do diametro mais economico em cada ponto.

N.º 22 — (27 — Novembro — 1926) — Conferencia mundial de energia — Relatorios apresentados á Secção especial de Bâle.

Phenomenos de resonancia nos transformadores telephonicos.

N.º 23 — (4 — Dezembro — 1926) — A proposito de duas expressões empregadas nos estudos photometricos: factor de visibilidade e *lambert.*

N.º 24 — (11 — Dezembro — 1926) — Novo methodo de estudo das impurezas harmonicas das curvas de tensão dos alternadores ou das rêdes, por meio da curva oscillographica deformada systematicamente (fim).

Contribuição ao estudo dos processos de regulação da velocidade e do factor de potencia dos motores de inducção.

N.º 25 — (18 — Dezembro — 1926) — Sobre o emprego das figuras inversas em electrotechnica, e sua applicação aos diagrammas de funccionamento das machinas.

Da Electrodynamica á Electronica (fim).

O accumulador de chumbo «ironclad».

N.º 26 — (25 — Dezembro — 1926) — Sobre o movimento de translação uniforme, e algumas questões connexas.

Funccionamento e propriedades da lampada a incandescencia, de filamento rectilineo.

LE GÉNIE CIVIL.
TOMO LXXXIX

N.º 20 — (13 — Novembro — 1926) — O cabo telephonico subterraneo Paris—Rouen—Havre.

O 5º Congresso Internacional dos Caminhos (Milão, 6 a 13 — Set. — 1926).

Contribuição ao estudo da usura ondulatoria dos trilhos.

Os ultimos progressos da theoria da imprevisão nos contratos.

N.º 21 — (20 — Novembro — 1926) — O paquete «P. C. Hooft», a motores Diesel-Subser, construidos pelos Ateliers et Chantiers de la Loire.

O 20º Salão de Automovel-Vehiculos industriaes.

A previsão das necessidades das cidades, em agua potavel.

A capacidade de circulação das estradas e das vias ferreas.

N.º 22 — (27 — Novembro — 1926) — Electrificação das estradas de ferro do Estado Japonez. As novas locomotivas electricas Westinghouse.

O calculo dos anneis dynamometricos.

Novas economias realizaveis em panificação. Processo de panificação Monti.

N.º 23 — (4 Dezembro — 1926) — A demolição do tunnel de Batignolles, em Paris.

O estado actual dos problemas do motor de automovel e dos succedaneos da gazolina.

Motor a explosão Andreau, do typo fixo.

O 20º Salão de Automovel (Paris, 7 a 17, e 23 a 31 de Outubro de 1926).

N.º 24 — (11 — Dezembro — 1926) — A 20ª Exposição Internacional de Aeronautica (Paris, 3 a 19 de Dezembro de 1926).

N.º 25 — (10 — Dezembro — 1926) — A televisão, pelo processo E. Belin.

O estado actual dos problemas do motor de automovel e dos succedaneos da gazolina.

A 10ª Exposição Internacional de Aeronautica.

Os isoladores de porcelana para altas tensões.

O custeio das linhas electricas, e a servidão de accesso.

TOMO XC

N.º 1 — (1.º — Janeiro — 1927) — Os caminhões a gazogeneo.

Considerações geraes e descripção dos principaes modelos francezes.

A terceira rêde metropolitana subterranea de New-York.

Novo tubo electronico Coolidge, a vacuo profundo, e radiação exterior.

N.º 2 — (8 — Janeiro — 1927) — O tunnel sub fluvial de Oakland (Estados Unidos).

O emprego de alternadores a alta frequencia, para a producção de ondas entretidas.

Digitized by Google

L'ELECTRICIEN
TOMO LVIII

N.º 1408 — (15 — Novembro — 1926) — A illuminação da habitação.
A distribuição da hora por meio de relogios electricos.
Transformação de um motor asynchrono.
N.º 1409 — (1 — Dezembro — 1926) — A utilisação dos excedentes de energia electrica.
Variação da velocidade de um motor em derivação, por meio de rheostatos.
Relogio electrico com pendula separada.
A illuminação do lar.
Controle da pureza chimica do acido e da agua para os accumuladores.
A suppressão dos parasitas em radiotelephonia.
N.º 1411 — (1 — Janeiro — 1927) — Para conjurar uma crise economica?
Monta-cargas electricos para altos fornos.
Carga de accumuladores sob tensões reduzidas.
Supporte contra as vibrações, para apparelhos de medida.

LA NATURE

N.º 2745 — (13 — Novembro — 1926) — O automovel no Sahara.
A fabricação e montagem dos aviões sobre a esteira rolante.
Sub-estação de transformação sobre vagon.
N.º 2746 — (20 — Novembro — 1926) — A proposito das inscripções de Glozel. — Um bello exemplo de «Marmites de géants» na borda do Oceano.
Os methodos de perfuração de poços.
N.º 2747 — (27 — Novembro — 1926) — Pégadas de animaes.
Uma experiencia curiosa relativa á visão binocular.
N.º 2749 — (11 — Dezembro — 1926) — O observatorio de Strasburgo.
A potassa na Catalunha.
N.º 2750 — (18 — Dezembro — 1926) — Os toxicos vegetaes de Madagascar.
O ensino da geologia no Museu de Historia Natural de Paris.
N.º 2751 — (25 — Dezembro — 1926) — O automatismo em recepção radiophonica.
Chronicas.

LA TECHNIQUE MODERNE

N.º 22 — (15 — Novembro — 1926) — A supercompressão nos motores a explosão — Estado actual do assumpto.
A 20ª Exposição Internacional do Automovel — Os vehiculos de turismo.
O 1.º Salão Nautico Internacional.
O 6º Congresso de Chimica Industrial.
N.º 23 — (1 — Dezembro — 1926) — Os processos e apparelhos modernos de manutenção na industria metallurgica.
Os progressos na depuração dos gazes metallurgicos.
Os progressos recentes em fundição.
Os progressos recentes realisados no equipamento das officinas de tratamento thermico.
O trabalho a quente — Os methodos actuaes de commando electrico das séries de laminadores.
Algumas novidades no trabalho dos mêtaes a frio.
A utilisação da energia nas usinas metallurgicas.
N.º 24 — (15 — Dezembro — 1926) — A transmissão das imagens á distancia.
A 20ª Exposição Internacional do Automovel — Os vehiculos industriaes.
O 3º Salão de Telegraphia sem Fio.
O 2º Congresso Nacional e Internacional dos Barcos de Pesca a Motor.
O 2º Congresso Internacional de Mecanica Applicada.

REVUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE.

N.º 141 — (1 — Novembro — 1926) — Os ejectores a ar comprimido empregados na ventilação secundaria dos trabalhos de minas.
O spathro-fluor no Massiço Central. Suas applicações.
N.º 142 — (15 — Novembro — 1926) — A structura microscopica e macroscopica da hulha. Sua origem e seu modo de formação.
N.º 143 — (1 — Dezembro — 1926) — O spatho-fluor no Massiço Central. Suas applicações.
N.º 144 — (15 — Dezembro — 1926) — Ensaios de martellos pneumaticos no laboratorio.
A grizumetria nas minas do Sarre.
N.º 145 — (1 — Janeiro — 1927) — Algumas notas sobre o mecanismo da cokefacção.

LA INGENIERIA (B. Aires).
ANNO XXX

Nº 623 — (Setembro — 1926) — Exercicio da profissão.
Perfurações no Rio da Prata.
O dique S. Roque.
Novos aperfeiçoamentos nos cruzamentos de bonds com estradas de ferro.
Plano geral de construcção do matadouro modelo municipal.
N.º 624 — (Outubro — 1926) — Publicação sobre o dique de San Roque.
As communas argentinas.
Difficiencias na distribuição das aguas de rrgação.
Irrigação na Republica Argentina.
N.º 625 — (Novembro — 1926) — Deficiencia na distribuição das aguas de irrigação (conclusão).
Dique S. Roque — Extracto da informação preliminar do engenheiro D. F. Outes.
Os tanques Froude.
A industria assucareira.
N.º 626 — (Dezembro — 1926) — Dique S. Roque — Extracto da informação preliminar do engenheiro Diego F. Outes (fim).
O livro do governo de Cordoba e a informação preliminar sobre o dique S. Roque.
Dique S. Vidalino.
N.º 9 — (Setembro — 1926) — Campos alternativos gerados por correntes polyfrequentes.

BOLETIM DO INSTITUTO DE ENGENHARIA DE S. PAULO.

N.º 31 — (Março a Junho — 1926) — Tracção electrica.
Nomographia.
Radiotelegraphia e radiotelephonia.
Os grandes melhoramentos de S. Paulo.
Um problema actual.
Lei do Municipio de S. Paulo n.º 2986, de 7 de Julho de 1926.

LE CONSTRUCTEUR DE CIMENT ARMÉ
8º ANNO

N.º 86 — (Novembro — 1926) — Calculo rapido de vigas de secção rectangular.
Applicação do novo methodo de calculo das grandes construcções continuas.
Acção das cargas dynamicas sobre as vigas.
Calculo graphico das vigas continuas a secção constante.
Reforço de pontes de estrada de ferro.
Notas sobre o novo methodo de calculo das grandes construcções continuas.

BULLETIN DE L'ASSOCIATION INTERNATIONALE DU CONGRES DES CHEMINS DE FER.
VOLUME VIII

Novembro — 1926 — Nota sobre a construcção do tunnel do Cincoentenario, na linha Schaerbeek-Hal (Belgica).

Digitized by Google

Nota sobre as tensões secundarias nas vigas de treliça.

Estatistica de rupturas de trilhos.

Novo modo de construcção da linha, em estrada de ferro.

Reparação de locomotivas.

A signalisação, sob o ponto de vista mecanico.

Material para o assentamento mecanico da linha.

Dispositivo de fixação em dormentes de concreto.

Um novo dispositivo para evitar o affrouxamento das porcas dos parafusos.

Dezembro — 1926 — Nota sobre a construcção da estrada de ferro de Kassala, no Sudão.

Conducção dos trabalhos de conserva da linha.

Questões de estrada de ferro, antigas e novas.

Estatistica das rupturas de trilhos occoridos durante o anno de 1925 (continuação).

Rupturas de «e'clisses».

Novo typo de grampo de linha empregada na Australia Occidental.

Locomotiva electrica para trens rapidos, da Compagnie des Chemins de Fer du Midi Français.

(Outubro — 1926) — Taboleiros metallicos para pontes de grandes vãos.

A questão da retirada das escorias das locomotivas.

Estudo comparativo dos diversos typos de propulsores.

Ensaios de differentes methodos de substituição de dormentes.

Rupturas de trilhos em serviço, devidas a fissura transversal.

Nota sobre a estabilidade de alguns typos de locomotivas.

Locomotivas Diesel e locomotivas a vapor.

As estradas de ferro allemãs e os resultaados do primeiro anno de applicação do plano Dawes.

Considerações sobre o dormente de cimento armado.

Porticos de cimento armado para fio-trolley.

Locomotiva petroleo-electrica de 100 toneladas.

Locomotivas Garrat..

BULLETIN DE L'ASSOCIATION DES INGENIEURS ELECTRICIENS DE MONTEFIORE.

TOMO IV — 7ª SERIE

N.os 7-8 — (Julho — Agosto — 1926) — Estudo sobre o tempo de funccionamento e de *relachement* nos *relais* telephonicos (continuação).

MINES, CARRIERES, GRANDES ENTREPRISES.

N.º 48 — (Outubro — 1926) — Linhitos do Gard (fim).

Exploração das jazidas de potassio da Alsacia.

N.º 49 — (Novembro — 1926) — Os pontos de vistas sobre o emprego do carvão e os estudos modernos sobre a constituição da hulha.

Processos de desmonte do carvão por meio de ferramentas a ar comprimido.

Materiaes de pavimentação — Evolução das rochas naturaes ás rochas artificiaes.

Für der Technik und Frachtverkehr (Wittenberg) — Vol. XIX — N.º 21 — 15 de Outubro de 1926.

The Metropolitan Vickers Gazette — Vol. IX — N.os 162 e 163 — Setembro e Outubro de 1926.

Anales de la Sociedad Cientifica Argentina — Tomo CI — Fasciculos IV a VI — Abril e Junho de 1926.

Bock Products (Chicago) — Vol. XXIX — N.os 18 a 26, de 28 de Agosto a 25 de Dezembro, e Vol. XXX — N.º 1 — 8 — Janeiro — 1927.

Revista de la Associacion Politécnica del Uruguay — Anno XX — N.os 222 a 224, de Outubro a Dezembro de 1926.

O Economista — Anno VI — Vol. VII — N.os 84 a 86 — Outubro a Dezembro de 1926, e Vol. VIII — N.º 87 — Jan. 1927.

A Casa — Anno IV — N.os 31 a 34 — Novembro de 1926 a Fevereiro de 1927.

Vida Ferroviaria — (Porto Alegre) — Anno I — — N.os 2 a 10, — 30 de Julho a 30 de Novembro de 1926.

Sciencia e Industria (Lisbôa) — Anno I — N.os 10 a 12 — Outubro a Dezembro de 1926.

Die Elektrizität — 10 de Outubro de 1926 a 2 de Janeiro de 1927.

Revista General Electric — Vol. 1 — N.os 5 e 6, Setembro a Dezembro de 1926, e Vol. 2 — N.º 1 — Janeiro de 1927.

Naneamento — (Rio de Janeiro) — Anno I — N.os 1 e 2 — Novembro e Dezembro de 1926.

O Mercado de Exportação — (Allemanha) — (Edição em portuguez) — N.os 10 a 13 — Setembro a Dezembro de 1926.

Camera Italiana di Commercio — (S. Paulo) — Anno XXIII — N.os 208 a 211 — Setembro a Dezembro de 1926.

Anales de la Universidad Central de Venezuela — Anno XIV — Tomo XIV — N.º 3 — Julho a Setembro de 1926.

Boletim de Agricultura da Secretaria de Agricultura, Commercio e Industria do Estado de S. Paulo — N.os 4 a 9 — Abril a Setembro de 1926.

Asca-Journal — Vol. III — N.os 8 a 10, — Agosto a Outubro de 1926.

Brazil-Ferro-Carril — Annos XVII e XVIII — Vols. XXXI e XXXII — N.os 471 a 488 — 7 de Outubro de 1926 a 3 de Fevereiro de 1927.

Revista das Estradas de Ferro — Anno III — N.os 31 a 37 — 30 de Outubro de 1926 a 31 de Janeiro de 1927.

Revista de Agricultura, Comercio y Trabajo — (Cuba) — Anno VIII — N.º 1 — Vol. 8 — 1926.

Moniteur Official du Commerce et de l'Industrie — *(França)* — N.os 202 a 221 — 8 de Set. a 9 Jan. 1927.

Worthington — Vol. XI — N.os 8 a 12 — Agosto a Dezembro 1926.

Westinghouse International — Vol. VII — N.os 9 a 12 — Dezembro de 1926 a Março de 1927.

Bôas Estradas — (S. Paulo) — Anno VII — N.º 66 — Janeiro de 1927.

Revista da Associação dos Engenheiros Civis Portuguezes — (Lisbôa) — Anno LVII — N.º 637 — Julho a Setembro de 1926.

Revista Siemens — Anno V — N.os 6 a 8 — (1926).

The Polish Economist — Vol. I — N.os 3 a 6 — Setembro a Dezembro de 1926, e Vol. II, N.º 1 — Janeiro de 1927.

Marelli — Anno III — N.º 10 — Outubro de 1926.

Monitor Mercantil — Vol. XXIV — N.º 579 — 22 de Janeiro de 1927.

O Brasil Technico — Vol. III — N.º 21 — 20 de Outubro de 1926.

Egatea (Revista da Escola de Engenharia de Porto Alegre) — Vol. XI — N.º 5 — Setembro a Outubro de 1926.

Boletim do Club Naval — Anno II — N.º 33 — 3.º trimestre de 1926.

Revista da Escola Militar — Anno VI — N.º IV — 1926.

O Telegrapho — Anno III — N.º 33 — Setembro 1926.

Bulletin de la Societé Françaisa des Electriciens — Tomo IV (4ª Serie) — N.os 50 a 52 — Agosto a Outubro de 1926.

Export — Anno VI — N.º 37 — 16 de Setembro de 1926.

Jeumont — N.º 7 — Julho a Setembro — 1926.

Revista do Club Militar — Anno I N.º 1 — 15 de Novembro de 1926.

Boletin de Servicio de los Ferrocarriles del Estado — (Buenos Aires) — Tomo I — N.º 1 — Novembro de 1926.

La Science et la Vie — N.os 112 e 113 — Outubro e Novembro de 1926.

Digitized by Google

Revista Brasileira de Engenharia

PUBLICAÇÃO MENSAL

DIRIGIDA POR J. PANTOJA LEITE

(PROFESSOR CATHEDRATICO DA ESCOLA POLYTECHNICA DO RIO DE JANEIRO)

ANNO VII — MARÇO DE 1927 — TOMO XIII — N.º 3.

SUMMARIO

SECÇÃO TECHNICA — Locomotivas a Motor Diesel — por *Francisco Kulnig* . . . 85
SECÇÃO INDUSTRIAL — O Abastecimento de Agua de Campos — por *F. Saturnino Rodrigues Brito* 89
Caloirisação dos Metaes 101
Conferencia Mundial de Energia 103
A maior ponte do leste americano para o serviço dos trens de Manhattan . . . 106
SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA — O mez Commercial 108
CHRONICAS E INFORMAÇÕES — Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria 111
A situação Industrial dos Estados Unidos 111
O 2.º Congresso Internacional de Mecanica Applicada 114
O problema dos tres corpos 115
REVISTA DAS REVISTAS — Novos perfis de aço laminado para soalhos 116
A acção do raio sobre as linhas de transmissão 116
O ensaio mecanico de tubos metallicos . . 117
BIBLIOGRAPHIA 118

SECÇÃO TECHNICA

Locomotivas a Motor Diesel

PELO ENGENHEIRO FRANCISCO KULNIG

(CONTINUAÇÃO)

A marcha a seguir para o estudo theorico da locomotiva a motor Diesel em nada differe da adoptada para o estudo da locomotiva a vapor. Apenas as formulas a que conduz a theoria têm um caracter de mais ampla generalidade e dellas resultam, por individualisações dos valores que nellas figuram, as conhecidas formulas da locomotiva a vapor.

——

O elemento essencial, que determina a capacidade de tracção de uma locomotiva, é o esforço de tracção. Podemos distinguir tres esforços de tracção: o medido no engate da locomotiva por meio de dynamometro, (E_c) o que se exerce na peripheria das rodas motrizes no ponto de contacto com os trilhos (E_r) e o que é referido aos cylindros, o esforço de tracção indicado (E_i).

Do ponto de vista mecanico o mais importante é o esforço de tracção exercido na peripheria das rodas motrizes, apesar de não ser susceptivel de medida physica, por ser elle o determinante do trabalho da locomotiva. De facto a equação geral do movimento de uma locomotiva

$$\left(\frac{P}{g} + \Sigma \frac{I}{r^2}\right) \frac{dV}{dt} = E_r - R \qquad (1)$$

onde

P.... é o peso da locomotiva (Kg.).
g.... a acceleração da gravidade ($^{m}/_{seg^2}$).
I.... o momento de inercia das rodas.
r.... o raio das rodas motrizes.
V.... a velocidade da locomotiva.
E_r.... o esforço de tracção da locomotiva, referido á peripheria das rodas motrizes.
R.... o esforço resistente a vencer,

não contém nem E_c nem E_i que, si são physicamente mais faceis de determinar, apresentam o inconveniente de conter, em suas expressões, resistencias internas difficeis de analysar.

A definição de E_r não é difficil: quando o movimento da locomotiva é uniforme, as reacções tangenciaes exercidas pelos trilhos

Digitized by Google

sobre os aros das rodas motrizes percorrem periodicamente os mesmos valores; o esforço de tracção E_r será o valor medio dessas reacções durante uma rotação das rodas motrizes, incluindo-se no calculo do valor médio os valores das reacções T exercidas simultaneamente nas duas extremidades dos eixos motores. Ou, exprimindo analyticamente o que acima dissemos

$$E_r = \frac{1}{\pi D} \int_0^{\pi D} \Sigma T\, ds \qquad (2)$$

Si designarmos por N_i a potencia da machina da locomotiva determinada pelo diagramma do indicador, e por η o rendimento da transmissão entre cylindro e roda motriz, poderemos referir a potencia da machina ao ponto de contacto das rodas motrizes e trilhos

$$N_r = \eta\, N_i \qquad (3)$$

e, analogamente escrever

$$E_r = \eta\, E_i \quad (3') \quad \text{(cav/vap)}$$

A ligação entre E e N é dada pela conhecida formula

$$N = \frac{E\,V}{270} \qquad (4)$$

Analysemos a determinação do esforço de tracção em funcção da potencia da machina: é esta a influencia mais interessante quer do ponto de vista theorico quer do ponto de vista pratico por ser ella a determinante da capacidade de tracção no dominio das velocidades normaes de marcha.

Applicando á locomotiva, considerada como systema, o principio dos trabalhos virtuaes e designando por

x.... o esforço exercido sobre um embolo.
dx.... o deslocamento elementar do embolo.
ds.... o deslocamento elementar da locomotiva

teremos

$$\Sigma\, xdx = \Sigma\, Tds + dR \qquad (5)$$

onde a somma é extendida a todos os cylindros e a todas as rodas motrizes e dR é o trabalho elementar das resistencias interiores.

Integrando entre os limites 0 e πD.

$$\int_0^{\pi D} \Sigma\, xdx = \int_0^{\pi D} Tds + \int_0^{\pi D} dR \qquad (6)$$

e, levando em conta (2).

$$E_r = \frac{1}{\pi D} \int_0^{\pi D} \Sigma\, xdx - \frac{1}{\pi D} \int_0^{\pi D} dR \qquad (7)$$

É claro que si abstrahirmos por um momento das resistencias internas do mecanismo de transmissão, o que equivale a annullar o segundo termo do segundo membro, a expressão (7) nos fornecera E_i ligado a E_r pela formula (3'). Quanto ao primeiro termo do segundo membro de (7) é facil de transformal-o, pois

$$\int_0^{\pi D} \Sigma\, xdx = \Sigma \int_0^{\pi D} xdx$$

e ahi a integral do segundo membro representa o trabalho de um cylindro motor durante uma rotação das rodas motrizes.

Estas considerações applicam-se a qualquer locomotiva provida de machina alternativa; nas locomotivas a vapor o numero de rotações das rodas motrizes é, na unidade de tempo, o mesmo que o da machina; nas locomotivas Diesel, e nas providas de outro qualquer motor de combustão interna, existe entre a machina motriz e as rodas da locomotiva um mecanismo de transmissão, de modo que o numero de rotações da machina e das rodas motrizes é, em geral, differente.

Sejam

n.... o numero de rotações, por unidade de tempo, das rodas motrizes.
n_1.... o valor correspondente para a machina motriz.
$\alpha = \frac{n_1}{n}$ a relação de multiplicação.
d.... o diametro dos cylindros.
l.... o curso de embolo.
p_i.... a pressão média durante uma rotação da machina.
c.... o numero de tempos do cyclo do motor.
m.... o numero de cylindros da machina motriz.

Digitized by Google

Teremos, para a locomotiva a motor Diesel

$$\int_0^{\pi D} x\,dx = \frac{\alpha}{c}\ \frac{\pi d^2 l}{2}\ p_i \qquad (8)$$

e, para a locomotiva a vapor

$$\int_0^{\pi D} x\,dx = \frac{\pi d^2}{4}\ 2\,l\,p_i \qquad (9)$$

Incluindo o trabalho de todos os cylindros teremos, para uma locomotiva a motor Diesel,

$$E_i = \frac{\alpha\, m}{c}\ \frac{d^2 l}{2D}\ p_i \qquad (10)$$

e, em virtude de 3'

$$E_r = \eta\ \frac{\alpha\, m}{c}\ \frac{d^2 l}{2D}\ p_i \qquad (11)$$

Para $\alpha = 1$, $m = 2$ a 4, $c = 1$ as formulas (10) e (11) se transformam nas expressões correntes para as locomotivas a vapor de simples ou dupla expansão.

Examinando estas expressões, descobrimos o elemento de differenciação entre a locomotiva a vapor e a dotada de motor de combustão interna: a pressão média nos cylindros.

Na locomotiva a vapor este elemento varia automaticamente em funcção da velocidade de marcha e pode ser alterado, dentro de certos limites, pelas manobras do regulador de vapor ou modificação da distribuição. Na locomotiva Diesel a pressão média nos cylindros deve ser mantida invariavel nos limites de 7,5 a 8 at. si se pretender consumo economico de combustivel.

Em compensação, as locomotivas Diesel permittem uma variação de α que nas locomotivas a vapor é egual á unidade.

Resulta ainda do exame das formulas (10) e (11) que

1) para um dado valor de α o esforço de tracção é constante;

2) o esforço de tracção é apenas funcção do rendimento da transmissão para as diversas multiplicações e é independente da velocidade de marcha da locomotiva.

Nas locomotivas a vapor é sabido que o esforço de tracção varia com a velocidade de marcha, a partir de um limite inferior de velocidade em que é determinado pela adherencia.

O unico elemento de que se dispõe nas locomotivas Diesel para adaptar o esforço de tracção ás variações de resistencia da linha é, portanto, a relação de multiplicação.

Si se mantivesse constante n_1, o numero de rotações do motor, seria apenas possivel obter um grupo de valores de α variando bruscamente, empregando uma transmissão rigida e isso seria contrario ao que prescreve a technica que exige a possibilidade de variação gradativa entre $n = o$ e $n =$ max. ou o que é o mesmo, entre $V = o$ e $V =$ max. Felizmente nos motores Diesel maritimos que trabalham bem entre os limites $1 \leq n_1 \leq 7{,}5$ rev/sec. existe o typo de motor adequado ao serviço de tracção.

Resta a remover a difficuldade de partir do repouso sem choque: mesmo para $n_1 = 1$ e $\alpha =$ min. a acceleração brusca do comboio poderia desenvolver, e aliás desenvolve em certos typos de machinas, esforços excessivos nos engates, prejudicando a segurança do comboio. Esta difficuldade foi removida pelo emprego de um orgão elastico no mecanismo de transmissão: a embreagem electro-magnetica, susceptivel de um deslisamento das suas duas partes, uma em relação á outra, introduzida nas locomotivas russa e allemã pela Hohenzollern A. G. fuer Lokomotivbau (Duesseldorf).

Á primeira vista poderia parecer que nas transmissões hydraulicas esse inconveniente fosse totalmente removido: realmente o systema Williams-Tauney o evita e o mesmo se dá com o Leutz. Os systemas de transmissão pneumatica não estão sujeitos a esse precalço: dahi o lhes augurarem os constructores promissor futuro. Na transmissão electrica α é funcção apenas da força electromotriz e do numero de rotações do motor, ambos elementos susceptiveis de variação continua entre afastados limites.

Rio, 2 de Março 1927.

(Continua).

Digitized by Google

Soalhos de Linoleum "Gold Seal"

A illustração acima da uma idéa das muitas possibilidades decorativas dos Soalhos Silenciosos de Linoleum "Gold Seal". Ha linoleum liso, raiado, embutido e ha tabem ladrilhos de linoleum lisos e marmorizados. No escriptorio que a illustração acima mostra, foi usado na sala de espera um soalho de Treadlite Tile (Ladrilhos de Linoleum "Gold Seal)" de côr Sienna claro e escuro. No espaço reservado aos empregados foi usado um soalho de Linoleum "Jaspé" marron com barra dupla de côr mais escura.

Os soalhos de Linoleum "Gold Seal" não são sómente decorativos, mas são tambem mais duraveis do que os melhores soalhos de madeiras; são soalhos permanentes. Outra vantagem é a sua propriedade de amortecer o ruido dos passos e de serem absulatamente hygienicos.

Verdade é que para serem perfeitos devem ser installados por peritos e de accordo com os methodos modernos. Mas nisso não ha mais difficuldade uma vez que a Congoleum Co. tem o seu proprio pessoal especializado, fornece o materal, faz a installação e garante o soalho por muitos annos contra qualquer defeito oriundo do material ou da mão de obra,

Teremos muito prazer em mandar a V. S. o nosso folheto illustrado "Linoleum Battleship Gold Seal" e a reprodução do Ensaio Official N. 777.

Peçam o nosso folheto illustrado

Congoleum Co. of Delaware

Secção de Installações de Linoleum

RIO DE JANEIRO
Av. Barão de Teffé, 7
Norte 2714

SÃO PAULO
Rua José Bonifacio, 12
Central 2784

Digitized by Google

SECÇÃO INDUSTRIAL

O Abastecimento de Agua de Campos

PARECER APRESENTADO AO EX.mo Sn. Dr. PIO BORGES, SECRETARIO DAS OBRAS PUBLICAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

POR F. SATURNINO RODRIGUES BRITO
Engenheiro Consultor

O autor estuda, neste trabalho, as condições actuaes do abastecimento de agua da Cidade de Campos e passa em revista os diversos meios de que se poderá lançar mão para amplial-o, de accordo com as necessidades, ou com as probabilidades de proximo desenvolvimento. Desse estudo resultam conclusões que merecem a attenção dos interessados na questão.

PRIMEIRAS PALAVRAS:

1. — No livro *Saneamento de Campos,* impresso por deliberação da Prefeitura em 1903, occupo-me do serviço de distribuição de agua á cidade, o qual, por contrato com o Governo do Estado do Rio de Janeiro, esteve a cargo da *The Campos Syndicate Co.* desde 1885 até 1913, data da encampação pelo mesmo governo.

Não estive encarregado de estudar a questão da agua mas de fazer apenas o levantamento da planta da cidade.

Falei no serviço do abastecimento de agua baseado no senso dos consumidores queixosos (nem sempre justo) e numa rapida visita ás obras, acompanhando o illustre Sr. Dr. Pereira Nunes, sem me achar com direito de levar a fundo a minha curiosidade.

Resulta então exacta a observação do illustrado Snr. Dr. Severino Lessa na sua *These* (em 1909): — tive «por força de ser breve e incompleto na questão que nos interessa», como sel-o-ei no presente «parecer», que não pode, naturalmente, expor as soluções completas dos problemas por estudar para elaborarem-se os projectos.

Não voltaremos a lembrar a historia das deficiencias dos serviços, já relatada; não contaremos pormenores dos pequenos melhoramentos realizados após 1902; nem faremos o exame da questão sob todos os aspectos discutiveis ou já discutidos nos dois trabalhos acima referidos e em outros, salvo quando se tratar justamente de melhor amparar uma indicação para estudo mais completo, ou para execução immediata.

2. — Na campanha contra a empresa que explorava os serviços de aguas e esgotos é possivel que se notassem exageros depreciadores. No ponto de vista sanitario era de vantagem inilludivel conduzir o governo estadual ou municipal a encampal-os; porque, obras das quaes dependa a saude publica normalmente não devem ficar a cargo das empresas; — assumam os governos a responsabilidade dos erros e dos acertos. Sem as taxas francamente remuneradoras as empresas não podem desempenhar satisfactoriamente os encargos das obras sanitarias; ora, o augmento das taxas é geralmente mal recebido pelas populações servidas, que attribuem as concessões a interesses inconfessaveis de quem as dê, como governo, e de quem as receba, como encarregado do serviço; além disso, são communs os exemplos de não serem cumpridos todos os compromissos correspondentes ás novas concessões.

Quando, porém, o augmento nas taxas é feito pelo governo e para o governo, o acto poderá despertar queixas do publico (especialmente os «opposicionistas») e poderá succeder que o governo não realise a desejada e esperada melhoría do serviço; mas não se dirá que nisso agiram interesses pessoaes.

Digitized by Google

É de vantagem manter-se o prestigio do desinteresse pessoal na administração dos *serviços sanitarios,* para o governo prescrever obrigações onerosas mas necessarias á hygiene, e para punir as contravenções; reconheçamos esta vantagem embora alguns governos não cuidem satisfactoriamente destes serviços, allegando a falta de verba, geralmente porque é mal empregada no pessoal protegido, excessivo e pouco diligente. O mesmo não se dirá de outras ordens de serviços, a cargo das empresas, como sejam as ferro-vias, a navegação, os portos, etc.

Portanto: — a situação em Campos melhorou com a encampação dos serviços de aguas e esgotos, por se ter recollocado o peso das responsabilidades de *ordem sanitaria* sobre as bases administrativas em que devem normalmente assentar. É verdade que o governo não fez immediatamente aquillo que em vão se exigia da Companhia, a saber, melhorar e desenvolver os dois serviços; é facto ter preferido, de começo, empregar valiosas sommas dum emprestimo em obras que mais se destacam á vista (parques, calçamentos, etc.) e ter considerado «renda do Estado» a quota do imposto, criado espontaneamente por admiravel acto de civismo dos lavradores e fabricantes de assucar para o saneamento da sua cidade: — mas a obrigação ficou, alguma cousa encontrou feita o actual governo, mais pretende fazer, e é mister fazer-se.

Para bem conservar, melhorar e estender os serviços de aguas e esgotos, não bastará a competencia e a boa vontade do pessoal technico e auxiliar dos quadros officiaes: — será preciso melhorar a remuneração deste pessoal (o que fôr competente e bastante) e outorgar-lhe certa liberdade de acção no emprego da verba necessaria, realizada e posta a sua disposição, independentemente de formalidades burocraticas prejudiciaes á economia dos trabalhos, — criterio esse, aliás, recommendado ao governo da Republica pela chamada «missão ingleza».

PROVENIENCIA DA AGUA:

3. — É sabido que Campos poderia ou poderá abastecer-se de agua das seguintes proveniencias:

A) — o rio Parahyba;

B) — a jazida phreatica ou alluviana, a montante da cidade;

C) — os mananciaes distantes.

Foi preferida, como se sabe, a primeira solução, que, sob certos aspectos, será a mais simples: — o volume disponivel é indefinido; o volume distribuido depende apenas de maior numero de bombas e maior capacidade na filtração (não falando da capacidade na distribuição, commum a todas as soluções).

O facto de estar applicada esta solução não prejudicará o recurso a uma das outras, para se attender á necessidade de notavel augmento no volume a distribuir, caso fique provado que se fará economia compensadora no primeiro estabelecimento ou no custeio.

4. — Lembremos, summariamente, os trabalhos proprios a cada uma das tres soluções.

A) — *Rio Parahyba:* — primeira elevação, para o tratamento; filtração; segunda elevação para a distribuição.

B) — *Aguas alluvianas:* — desapropriação do terreno para a captação das aguas por meio de poços e a reunião num poço por meio de siphões physicos; provavelmente será desnecessaria a filtração ou ter-se-á apenas um tratamento purificador complementar se as aguas não forem sufficientemente claras, ou se, por exemplo, fôr indicado o recurso ao chloro liquido; uma só elevação mecanica, para a distribuição.

C) — *Mananciaes distantes:* — adducção por gravidade, distancia superior a 40 km., volume limitado, podendo ser augmentado, até certo valor, pelo represamento regularizador do regimen; tratamento purificador adequado (por se tratar de aguas superficiaes), completo e indispensavel no caso de não serem desapropriadas as bacias hydrographicas.

5. — Não é preciso fazer calculos para dizer que na terceira solução a despeza do *primeiro estabelecimento* é muito superior á correspondente ás duas outras. Exequivel, talvez preferivel (nada se pode garantir sem estudos completos) em 1902, quando as terras eram baratas e a tonelada de tubos valia de 90 a 120$000, torna-se hoje muito custosa, por causa do preço das terras e do valor dos tubos tres a quatro vezes maior. Além disso, ter-se-á de dar á adductora uma capacidade superior para trazer o volume necessario ao consumo em 15 ou 18 horas, ou será preciso construir sobre pilares um grande reservatorio na cidade.

Em sentido inverso ao do custo dos tubos terá variado ou deveria ter variado a despeza do custeio da elevação mecanica da agua, desde que se passou da energia thermo-electrica á hydro-electrica, embora má explorada e mal servida á cidade pelo ex-concessionario, que conseguio passar á municipalidade por alto preço o encargo da sua installação defeituosa.

Refiro esta informação porque, como se sabe, o supprimento da energia é e será factor de singular importancia no serviço do actual abastecimento de agua de Campos (V. os relatorios dos eng. do Estado e especialmente o do Dr. Mario Paranhos, apresentado em Maio de 1926).

6. — Portanto, para comparar *hoje* a adducção por gravidade (mananciaes distantes) com a elevação mecanica (aguas do Parahyba ou aguas de poços), tendo-se a favor da segunda o menor custo da installação, resta saber se o juro da differença no capital para

Digitized by Google

installação será inferior ou superior ao custo annual da energia.

Sem levar em conta o augmento de capacidade da adductora por falta dum grande reservatorio na cidade, para a accumulação nocturna, façamos uma comparação grosso modo da adducção por gravidade com a elevação mecanica.

Supponhamos a distribuição de agua a 7.000 casas, ou a 50.000 habitantes; teremos de adduzir cerca de 10.000 m. c. por dia, ou 110 l. por segundo; para o conducto adductor chegar na cidade com cerca de 30 m. de altura de carga, sendo 140 m. a altitude de origem, teremos 0,00275 de perda de carga e o diam. 0,40.

O conducto adductor custará cerca de ... 2.800 contos; maior será o custo se o serviço se fizer por dupla linha de 0,30 de diam. como conviria para prevenir falta de agua em caso de accidente numa das linhas. A 8 % os juros daquelle capital perfazem 224 contos por anno, quantia superior aos 130 contos que custará a elevação mecanica dos 110 l. por s. a 35 m. de altura, suppondo 250 rs. o preço do kw. hora; se tomarmos o actual e excessivo preço de 400 réis, a despeza será de 210 contos.

Na elevação mecanica pode-se proporcionar o gasto de energia ás necessidades do consumo, e, assim, a economia será maior que a avaliada acima.

7. — Excluida a adducção por gravidade, examinemos a captação no lençol phreatico ou alluviano.

Se as aguas dos poços puderem ser distribuidas sem filtração, — mesmo que sejam tratadas apenas pelo chloro liquido, — a despeza de primeiro estabelecimento será menor. Tambem a elevação mecanica feita dum jacto, do poço de reunião (por siphões) ao reservatorio de distribuição, será menor que a dupla elevação das aguas do Parahyba, a saber: — a primeira para a filtração, onde perder-se-á 4, 5 a 6 m. de altura, e a segunda para o reservatorio de distribuição. Actualmente são tres, sendo uma evitavel, como veremos.

8. — Haverá probabilidade de ter agua de poços de boa qualidade, a montante da cidade, desde que fiquem elles estabelecidos em terreno reservado para o serviço?

As sondagens e as analyses, para se conhecer a natureza do terreno e a qualidade das aguas; as medições, para se avaliar a producção dos poços, ou o numero e a situação destes, — valem mais que as theorias.

Exemplos não faltam no mundo, quer as aguas sejam captadas nas dunas, quer nos valles, nas proximidades dos rios ou á distancia das margens. Pequenas e grandes cidades são abastecidas por este meio, e recentemente Paris pensa em recorrer a elle, querendo procurar as aguas da varzea do Loire, a 200 km. de distancia, quer as do Sena.

O volume dado por poço na unidade de tempo depende da riqueza aquifera da camada e da sua constituição granulosa (não fallemos dos casos de cursos subterraneos, nos terrenos fendidos). Normalmente a agua dos poços dos valles não vem dos rios; sabe-se que ella desce das encostas dos morros e alimenta os rios, sendo colhida na passagem pelos poços, — salvo se estes forem mais profundos que o leito do rio e a camada aquifera for constituida de cascalho ou areião, ou se se mantiver intensivo trabalho de bomba quando as aguas dos rios estiverem superelevadas pelas cheias.

Não sendo do nosso programma tratar da hydrologia das aguas phreaticas, não falaremos tambem dos recursos para augmentar-se a riqueza das jazidas, por meio da irrigação, nem dos processos de captação, etc.

9. — Entretanto, no caso da amplissima planicie alluviana da margem direita do rio Parahyba, desde Itereré, na foz do rio Preto, onde terminam as ondulações montanhosas, nota-se que as secções transversaes descem da margem do Parahyba para o rio Ururahy e para a Lagoa Feia. Nas enchentes do Parahyba o desnivel é grande, se não forem contemporaneas as enchentes do Ururahy e da Lagoa Feia. Quando o rio Parahyba começa a encher com aguas vindas de cima, sem chuvas na região campista, — nota-se pequena subida no nivel da agua de certas lagoas, como a de Cacumanga.

Esta influencia subterranea do rio, — a verificar por observações mais precisas, — é perfeitamente explicavel neste caso, differente das condições communs, e, então, os poços que se abrirem para a captação serão certamente alimentados pelo rio. Portanto, a observação dirá se a «filtração natural», nesse caso, será bastante para a purificação das aguas dos rios, — aguas essas que até agora apresentam como inconveniente unico a turbidez, gosando ainda da virtude de se não decomporem quando guardadas por longo tempo. Caso se possa contar com a filtração natural, nas condições normaes do rio, será preciso tomar a necessaria cautela para não perturbar o equilibrio durante as enchentes; isto é, não se deverá esgotar os poços e sim manter do lado delles a contrapressão compensadora da superelevação do lado do rio.

10. — Na rapida visita que agora fizemos á localidade (28 a 30 de Setembro) não conseguimos obter dos moradores da varzea observações sobre os poços para o abastecimento das suas casas; o uso das «bombas abyssineas», (sem poço), não lhes dá pormenores sobre as camadas inferiores, e nem isso os interessava; um delles informa que até 4 a 5 m. tem encontrado argilla em algumas localidades; em outras, embora distantes da mar-

Digitized by Google

gem, existe areia e bastante agua no subsolo, a pequena profundidade.

Convém, portanto, fazer as sondagens, e onde o resultado fôr promissor, abrirem-se poços de ensaio, fazer funccionar o esgotamento continuo, analysar-se a agua na estiagem e na enchente, medir a producção dos poços.

Esta investigação, no sentido de baratear o custo das obras novas e o custeio do tratamento purificador, não deverá prejudicar as iniciativas immediatas para o melhoramento das actuaes e precarias condições do serviço. Reciprocamente, estas obras de melhoramentos não devem desviar a attenção do plano de estudo acima recommendado, para que fique definitivamente acertado, e sem injustificaveis adiamentos, o plano de desenvolvimento dos serviços.

QUALIDADE E ANALYSES:

11. — Não precisamos aqui repetir o que se tem dito da boa qualidade da agua do rio Parahyba, uma vez tomada fóra de focos de contaminação e tratada para se lhe tirar a turbidez. Não chegou, e estará longe de chegar o dia de ficar o Parahyba nas condições da maioria dos rios de outros paizes, nas regiões densamente habitadas, mórmente se se attender ao pequeno caudal, em relação ao do Parahyba, de muitos desses rios que servem ao supprimento potavel, após rigorosa purificação.

Esta observação visa apenas evitar o exagero theorico no exame do nosso caso, por se querer exigir o «optimo» quando o «bom» satisfaz, e dum modo razoavel.

Em *Saneamento de Campos* (1903) está a minha opinião sobre a qualidade das aguas e o que a prejudicaria nas condições em que era tomada no rio e tratada; mas não fiz, insisto em dizer, um estudo completo da questão.

12. — Em 1909 o illustre Sr. Dr. Severino Lessa, na these de doutorando em medicina occupou-se do assumpto de modo a merecer louvor a orientação do seu espirito de moço para estudar esta questão, importantissima para a nossa terra natal. (Ver as analyses que fez).

Não mais se descuidou do problema do saneamento de Campos, que até hoje não está resolvido. Elle tem então voltado a falar, a discutir, a analysar, attendendo ás opiniões de outrem e aos novos conhecimentos que obtenha para modificar ou confirmar a que tenha emittido. O seu objectivo será conduzir os poderes competentes ao exame da questão descuidada ou protelada. Assim, em 1921, na Sociedade Fluminense de Medicina e Cirurgia, occupou-se com os serviços de aguas e esgotos e os seus argumentos foram de novo expostos, com intuitos suggestivos, numa conferencia realizada na cidade de Campos, em Julho de 1926, na presença do Exmo. Sr. Presidente Feliciano Sodré.

13. — Igualmente interessante é o Relatorio apresentado em 1920 ao governo do Estado pelo Sr. Dr. Alberto de Vasconcellos Cruz, que foi a Buenos Aires ver como lá se faz o tratamento das aguas do Prata e o que poderia aconselhar no das aguas do Parahyba, para supprir a cidade de Campos.

Nestes documentos encontram-se analyses das aguas brutas e tratadas pelo sulfato de aluminio; mas as da distribuição não são filtradas e sim decantadas apenas, conforme veremos.

No relatorio do Dr. Alberto Cruz estão os ensaios que fez em laboratorio para determinar-se a dose do coagulante, chegando á conclusão de ser desnecessario o emprego da cal para que o sulfato se decomponha e realize a operação a que se destina.

Tambem em Recife chegámos á conclusão de que era desnecessario, para as aguas do Gurjahú, o prévio tratamento pela cal para que a reacção se désse e se formassem os flocos collectores das impurezas; entretanto, o gráo hydrotimetrico era apenas 2 a 3. Mas não se trata, em Recife, unicamente de clarificar a agua e sim de augmentar a sua dureza, ou neutralisar a acidez, como medida protectora dos conductos metallicos; para isto será talvez fraca a dose de cal empregada em Recife (10 a 20 gr. de cal extincta para 10 a 30 gr. de alumen por m. cubico).

A questão do ataque das canalizações pelas aguas pouco calcareas está resumidamente exposta em *Saneamento de Recife* 1.º vol. e por este motivo não me occuparei aqui do assumpto, embora possa illustral-o com os novos estudos e observações feitas em diversos paizes.

14. — Vem a proposito, em apoio da necessidade de não descuidar este duplo aspecto da questão, citar um artigo do *Journal of the American Water Works Association* (Jan. 1926), com o titulo *The hydrogen ion Concentration of potable water,* e um outro de junho do mesmo anno sobre a corrosão dos tubos.

O primeiro artigo dá como sabidos os fundamentos e a pratica deste novo processo de investigação e de fiscalização no tratamento da agua pelos coagulantes. Os A. mostram como os novos registos de concentração de ions de hydrogenio conduzem a grande economia de coagulante, empregando-se a quantidade bastante de sulfato de aluminio, e recorrendo-se ao accrescimo de cal, quando fôr necessario, antes ou após a filtração. Dizem que uma das mais importantes vantagens resultantes da introducção destes registos nos serviços de purificação da agua será o effeito

Digitized by Google

psychologico sobre os seus operarios, que terão á vista o resultado fiscalisador das operações que lhes são prescriptas, as quaes, nos serviços como são feitos geralmente, elles nem sempre executam dum modo rigoroso, pois não ha um registo das faltas.

15. — Falamos nessas novidades (analogas á dos gels., hydrogels, hydrosols, em questão de tratamento dos esgotos) para assignalar que se pretende desta complicação (apparente ou real) fazer resultar uma grande simplificação, segurança e economia na assistencia para o tratamento das aguas pelos coagulantes.

No sentido de simplificar ainda mais recorre-se ao processo colorimetrico, de modo que qualquer operador, sem ser chimico, com uma caixinha contendo uma duzia de vidrinhos, poderá determinar a dose de sulfato de aluminio pelos ions H da agua, em cada momento, bem como a addição de cal, quando fôr necessaria, como precaução contra a corrosão. Uma caixinha custa cerca de 100$000 e vale por um laboratorio!

16. — Não é sómente preciso clarificar a agua, mas tambem evitar que ataque as canalizações.

Segundo concepções modernas os metaes estão sujeitos a ataques por duas acções differentes: *a)* a do oxygenio, que é *oxydante,* formando-se a ferrugem, isto é, o oxydo de ferro mais ou menos adherente; *b)* — a do *hydrogenio electrisado* (differente do hydrogenio gazoso), no estado de *hydrogenio em ions,* ou de *ions de hydrogenio,* que produz a *corrosão.*

A acção de outros corpos, como os saes e as bases, não está ainda bem conhecida; elles geralmente actuam activando o effeito dos ions de hydrogenio; tambem admitte-se que os ions H preparem a acção do oxygenio.

As aguas e os terrenos podem ser mais ou menos ricos em ions H. No tratamento para a distribuição potavel a acidez terá de ser neutralizada, quer exista na agua natural, quer após o tratamento.

17. — No segundo artigo acima citado o Sr. J. R. Baylis avalia a enorme economia que se fará tratando a agua para evitar-se a corrosão dos tubos de distribuição e das derivações para as casas: — a longevidade dos tubos de f. fundido augmentará de 50 annos e as das derivações de f. galvanizado de 10 annos, desde que não se tenha a temer o ataque externo e o interior seja impedido pela formação duma pellicula protectora.

Tivemos occasião de ver em Campos um tubo de 3" com a secção reduzida, por depositos, a menos de metade: já não era a pellicula protectora, de carbonato de cal, mas os depositos provenientes da imperfeita decantação, sem filtração; o facto, porém, é que, retirada a camada, a superficie interior do tubo mostrava-se perfeita, apresentando-se a camada de alcatrão como se fôra dum tubo novo.

VOLUMES DISTRIBUIDO E NECESSARIO; CUSTO DO M. C.;

18. — Estão abastecidas 2.980 casas; na zona urbana existem 6.128 casas e cerca de 1.000 na suburbana. O abastecimento deve satisfazer a 6.000 casas e ficar previsto o augmento.

A população abastecida será de 20.860 habitantes, e será 42.000 a abastecivel. Tomando a quota de 200 l. por habitante e por dia, o volume distribuido diariamente deveria ser 8.400 m. c. e não apenas os 3.600 m. c. que se distribuem; deverá ser elevado a 10.000 m. c. por dia.

A quota de 200 l. *per capita* e por dia (actualmente a quota será de 170 litros) para todos os serviços, será bastante, mórmente numa cidade em que é facil recorrer ao rio Parahyba e aos poços communs para ter agua para industria e irrigação de ruas e de jardins. Dantes tirava-se do Parahyba, por meio de bombas manuaes installadas na margem, a agua para encher as «pipas» que faziam a distribuição; enchiam-se as «talhas» em que a agua do Parahyba clareava e se tornava tanto melhor quanto mais velha... Dos poços, nos quintaes, tirava-se agua para beber (pratica péssima em cidade sem esgotos), para irrigar hortas e jardins.

É mister que a Prefeitura, dispondo da energia electrica, recorra ao Parahyba e aos poços para se prover da agua para a irrigação de ruas e jardins. Economisar-se-á agua purificada e elevada a 30 metros (quando poderá ser apenas elevada a 10 metros), agua que custa caro e faz falta ás necessidades hygienicas da população.

Bastará que paguem a agua para uso industrial e irrigação por preços altos, para que os interessados procurem uma solução razoavel.

1. — Num artigo sobre *Organização dos trabalhos de Saneamento,* impresso na *Revista Brasileira de Engenharia,* tomo IX, janeiro 1925, pag. 33, refiro-me ainda uma vez á conveniencia em acabarmos com as concessões gratuitas de agua, para serviços publicos e institutos de caridade, devendo a administração publica explorar os serviços de aguas e esgotos como se fôra empresa industrial; transcrevo as perguntas de Allen Hazen, o distincto engenheiro norte-americano, indagando por que os principios devam ser differentes dos da industria particular, e por que dar agua gratuita a hydrantes, escolas, igrejas e outros institutos publicos ou quasi publicos.

20. — O Sr. Dr. Mario Paranhos manifesta-se sobre a actual exploração do serviço mediante taxas insufficientes para o custeio, como mostra acontecer em Campos; no bem elaborado relatorio relativo ao anno de 1925, diz que as taxas devem exceder as despezas do

Digitized by Google

custeio (não fala nos juros do capital empregado) para applicar-se o excedente arrecadado na ampliação do serviço. Mostra que em 1925 o m. cubico de agua distribuida custou ao Estado 231 reis; este volume é cobrado ao consumidor a 150 réis por metro cubico, medido por hydrometro (?). O ultimo *deficit* nos serviços de aguas e esgotos é de 173 contos, sendo o anterior de 237 contos. O preço da energia hydroelectrica fornecida pela Prefeitura, é de 400 rs. o kw.; portanto, não bastará augmentar as taxas, mas tambem reduzir o excessivo custeio (V. o relatorio do Dr. Mario Paranhos).

21. — Será tambem necessario regularizar a distribuição, quer para as 2980 «pennas» obrigatorias, quer para as 126 «pennas supplementares e facultativas», isto é, para o consumo que paga e para o que não paga e deve pagar, a começar pelos quarteis e outros serviços do proprio Estado, seja embora pequena a taxa. Então, em lugar das «pennas», com os defeitos e abusos a que se refere o zeloso e distincto Engenheiro do Districto, sejam adoptados os hydrometros, embora os de custo mais barato.

É preciso medir a agua que sae da usina e a que entra no consumo, para evitarem-se abusos e grandes perdas no terreno, por defeitos na rêde.

PONTO DE TOMADA:

22. — O local de tomada da agua ainda é o mesmo antigo, nas condições tão insistente, justa e unanimemente condemnadas: — a jusante do Cemiterio, dum cortume e de varias casas, algumas situadas junto á tomada, lavando-se roupas e utensilios na agua que vae passar, a poucos metros de distancia, nos tubos de entrada para o abastecimento... Falava-se na inconsciencia da Companhia. E a dos Governos? Nem ao menos foram demolidas as casas já desapropriadas; nem desapropriadas e demolidas as que ficam na localidade, a 10, a 20 metros de distancia... O dinheiro que sobrou para outras cousas, não chegou para esse correctivo essencial, mórmente num serviço em que não se pratica a filtração, em que é precaria a segurança hygienica no tratamento das aguas. Entretanto, os usineiros e lavradores campistas expontaneamente dão uma verba annual para o saneamento da sua cidade, desde 1911, — nobre gesto ao qual se tem referido o Dr. Severino Lessa, e ainda recentemente relembrou.

23. — Em 1903 indiquei ao estudo, para ponto de tomada, a ilha do Estado ou do Cunha, a montante do Cemiterio. Poder-se-ia mesmo tirar a agua de poços ou de galerias filtrantes, na ilha, se da sua constituição arenosa resultasse vantagem para obter-se agua um pouco mais clara, poupando-se certa dose de coagulante no tratamento, sempre indispensavel. Sabe-se que a Commissão de Saneamento adoptára este alvitre, tendo mesmo assentado algumas centenas de metros de tubos de 500 mm. de diametro; o plano foi depois abandonado e a Commissão preferio fazer uma ponte e torre de tomada a 100 metros da margem em frente ao local da actual tomada. Desta ponte construiram-se apenas 75 m. faltando o ultimo vão de 25 m. e a torre, onde ficariam as bombas; a agua seria tomada a 3m de profundidade. O serviço ficou incompleto e o processo continuou o mesmo, primitivo e inconveniente. Não sei se foram feitas algumas observações da corrente, porquanto pode succeder que a tomada no meio do rio seja menos conveniente que na margem.

Devo dizer que não julgo inconveniente o actual ponto de tomada por ser esta feita na margem e a pequena profundidade; não precisamos imitar os exageros de alguns serviços, quando tenham por diante um lago, um rio largo como o Prata, ou mesmo o nosso Parahyba. Se este tivesse apenas 10 metros de largura e 1 m. de profundidade, e não houvesse outra *solução pratica* para o abastecimento, não se pensaria em criar largura e profundidade para uma tomada semelhante á de Buenos Aires ou outra nas mesmas condições. É, portanto, uma questão muito relativa, e o criterio purificador das aguas acompanha as condições peculiares a cada caso concreto, no ponto de vista technico-sanitario, economico. Mas tambem não se penderá para o exagero em sentido contrario, não realizando nas condições da tomada as melhorias que se possam fazer.

O mal, em Campos, está em ser a tomada feita *na margem com servidões proximas*. O afastamento, pela ponte, poderá diminuil-o por alto preço, e poderá nada adiantar se a corrente marginal para ahi conduzir as impurezas.

Na ilha do Estado (acabo de verificar agora), a profundidade é pequena, mas não seria difficil nem cara a tomada em um a dois metros de profundidade. Não existem contaminações proximas, a montante. Esta solução poderia ser de novo examinada por estarem em deposito os tubos destinados ao serviço. Mas deverá ser comparada com a correspondente ao aproveitamento da ponte de tomada, conforme veremos adiante.

35 — O Sr. Dr. Severino Lessa, baseado na informação do eng. A. Lapa, da E. F. Leopoldina, acha preferivel que a nova tomada se faça num forte barranco do «Fundão», pouco a montante da actual, onde se tem grande profundidade a poucos metros da margem. Diz que não ha razão em receiar pela situação do cemiterio e do cortume e de algumas casas a montante, porque: — o terreno no cemiterio é argilloso, impermeavel; o cortume despeja cerca dum metro cubico de agua impura por

Digitized by Google

dia; as casas devem ser esgotadas, (mas não impediriam a lavagem de roupa).

Uma exploração geologica mostraria se a camada superior do terreno, sendo apropriada para os enterramentos, assenta ou não sobre camada impermeavel inclinada para o rio, nesse caso em condições de conduzir para elle infiltrações nocivas.

Mas, admittamos que as aguas de infiltração alcancem o lençol phreatico da planicie; vimos que *provavelmente* este lençol desce, subterraneamente, no sentido da corrente do rio para o mar, e transversalmente para a bacia da Lagoa Feia. É, portanto, *provavel* que nenhuma influencia se verifique nos pontos de tomada a jusante. Então, citar o cemiterio, que está no limite da cidade, será apenas tomal-o como ponto de referencia, e de certa valia suggestiva para a aconselhada mudança.

Visitamos a 30 de Setembro, com o nosso distincto collega Emygdio de Moraes Vieira, engenheiro do Districto, e Saturnino de Brito Filho, eng. Civil e de Minas, o local indicado pelo Dr. Severino Lessa para a tomada: — a agua do rio estava parada e com espuma suja e detritos fluctuando; se a tomada estivesse sendo feita ahi, a impressão dos visitantes seria peior que a da actual. É possivel que o regimen do remanso se modifique para um nivel mais alto das aguas.

36. — Voltemos á tomada actual, no proposito de aproveitar sem grandes despezas a ponte feita.

Duas soluções se apresentam para o estabelecimento dum siphão que tome a agua do rio na extremidade da ponte e mergulhe no poço existente na margem ou num outro a construir-se.

1.ª — passar com o siphão entre os pilares da ponte, ficando apoiado na sapata; terá de ser protegido por vigas lateraes ou por um enrocamento, que constituirá um espigão (ou groyne) que poderá influir sobre o regimen do rio;

2.ª — passar com os siphões (dupla linha) por baixo do taboleiro, cota 12,50 (datum I. P. Canaes, isto é, o da Planta de Campos mais 1.50); a boca de montante mergulhará até a cota 4, sendo 5,50 a cota de estiagem maxima e 11.30 a de maxima enchente; a boca de jusante mergulhará em poço novo, ou no existente, cujo diam. é 2,0 e a cota do fundo 4.70, proximamente; o siphão terá cerca de 100 m. de comprimento, inclusive os ramos ascendente e descendente; a flecha será de 7 metros em aguas minimas, e de 1,20 na maxima cheia.

A flecha de 7 metros é forte para siphão de grosso diametro; o exhaustor de ar deverá funccionar bem para impedir que o siphão pare. *As juntas serão de systema especial,* estanques á entrada de ar.

Poder-se-á tambem dispor as cousas do seguinte modo: — cada um dos conductos terá dois ramos de aspiração; um para o funccionamento como siphão para o poço, quando o nivel da agua do rio estiver em condições favoraveis; o outro ramo terá no interior uma bomba do typo das apropriadas aos poços profundos e então, quando o nivel da agua do rio estiver em cota baixa, fechar-se-á o primeiro ramo e a bomba entrará em funcção, elevando e passando a agua directamente para a decantação, pelo mesmo conducto; isto parece preferivel ao recurso do siphão seguindo-se a elevação para a decantação.

No caso de dois conductos ou siphões, cada um deverá dar cerca de 60 litros p. s.

TRATAMENTO:

37. — A agua tomada na margem do rio vem ao poço de sucção que tem 2 m. de diam. e 8 m. de profundidade; ahi é aspirada por uma bomba de 12", ou por uma de 8"; os motores são de 52 HP, para ambas; eixo vertical. As bombas emittem a agua para os tanques de decantação, passando antes em chicanas para a mistura com o sulfato de aluminio e a cal (o apparelho de mistura da cal é igual ao que fizemos em Recife, quanto á roda de agua e o cylindro misturador).

A dosagem, segundo o Dr. Mario Paranhos, é: — 9 a 30 gr. de sulfato por m. cubico, e 25 % de cal quando o sulfato excede 15 gr. por m. cubico; a dosagem é feita de accordo com as indicações do colorimetro, quanto á turvação da agua, que varia de 3.º a 36.º, da estiagem á enchente.

Os tres tanques de decantação, construidos após a encampação das obras, tem, cada um, a capacidade util de 400 m. c. (o total é 480 m. c. incluindo o lastro que fica abaixo do tubo de saída). A bomba de 12" enche um tanque em 30 minutos, trabalhando com energia do Diesel, e em 45 minutos, com a energia de tensão irregular fornecida pela Prefeitura (informa o Dr. Paranhos no seu relatorio); a bomba de 12" dará, então, nas melhores condições, 130 l. por segundo.

A bomba de 8" convirá ás horas de menor consumo. Parece-me que esta installação deverá ter mais um elemento de 12".

38. — A decantação é feita pelo repouso; a agua entra em cota baixa; do mesmo lado, em cota mais baixa, ella sae, uma vez aberto o registro, e vae para um poço de onde é tirada por outras bombas para uma elevação intermediaria a uns tanques do antigo serviço e destinados ao plano de filtração; allega-se que isto se fez para afogar as bombas, isto é, para evitar aspiração nas bombas de recalque para a caixa em torre, destinada á distribuição (essa é a terceira etapa na elevação); mas bastaria installar estas bombas em cava, rece-

Digitized by Google

bendo a agua dos decantadores para eleval-a directamente á caixa em torre. Isto sem se fazer, como não se faz, a filtração.

A decantação como está disposta é inconveniente; — a agua sae até quasi o fundo, onde fica o lastro impuro; quando entra nova agua, o lastro se revolve intensamente, produzindo forte turvação.

A melhor disposição será: — elevação para decantação continua, filtração, elevação para a distribuição (duas etapas na elevação, em lugar das 3 do serviço antigo e do actual).

39. — O systema de filtração rapida antigamente seria feito em 24 filtros fornecidos pela Pulsometer Co. tendo cada um 3,40 m. q. de superficie. A agua decantada era elevada para os tanques, passava nos filtros, sob pressão, e destes subia a outros tanques, situados sobre as bombas de recalque para a caixa em torre. A lavagem era feita por meio do vapor. Convem saber do fornecedor se estes filtros podem ser aproveitados, para trabalho em outras condições. Já no tempo da exploração do serviço pela Companhia a filtração não se fazia em condições satisfactorias.

Convem que os novos filtros absorvam pequena altura.

Em Recife applicamos os de areia movente. Em Aracajú estamos installando os filtros Reisert, para 8 a 9000 m. c. por dia; a altura perdida é de 4,50 proximamente.

Na Mensagem do Dr. Nilo Peçanha, em Agosto de 1915, lê-se que as obras estavam iniciadas para a tomada a montante do cemiterio e que na filtração empregariam filtros do systema Reisert. O Sr. Dr. Raul Veiga na Mensagem de Agosto de 1920 fala no projecto de nova tomada e diz que estavam encommendadas tres unidades dos filtros de areia movente (o systema applicado em Recife).

Em Campos existe, para experiencia, um filtro systema Reisert, de pequena capacidade; não sabemos se as proporções dos elementos e detalhes serão approvados pelos fabricantes, os quaes ultimamente introduziram no systema alguns melhoramentos. Vimos tambem um plano de aproveitamento dos tanques de ferro para os transformar em filtros Reisert: — isto não se deve fazer sem a collaboração dos fabricantes, pois poderá conduzir a despezas evitaveis, salvo se o governo estiver disposto a fazel-as para que se estude e resolva a questão, dispensando o oneroso recurso aos apparelhos privilegiados, aqui ou no estrangeiro.

ELEVAÇÃO MECANICA:

40. — Vimos que a primeira elevação, para a decantação é feita por duas bombas, uma de 8" outra de 12", sendo os motores de 52 HP. Não sei como se justifica esta potencia para bombas differentes, e mesmo para a bomba maior.

A segunda elevação (a da agua decantada para a caixa sobre os filtros, no antigo serviço) é feita por 3 bombas centrifugas de 12", installadas em subterraneo; eixo vertical e motores de 22 HP.

A terceira elevação, para a caixa em torre, a 28 m. de altura (cota max. 42,60 — I. P. C.) tendo 100 m. c. de capacidade é feita, de 120 em 20 minutos, com o trabalho de 3 bombas centrifugas, uma de 6" e duas de 8", de eixo horizontal, motores de 30, 55 e 65 HP; os conductos de recalque têm 9" de diam.

41. — Existe uma quarta installação, — a da bomba de 8", eixo horizontal, motor de 30 HP, recebendo agua por um conducto de 8", com 2600 m. de extensão, que vem da caixa do antigo systema de filtros (cota max. 19,2 — I. P. C.), até a caixa em torre na praça Santa Ephigenia; a agua é elevada para esta caixa, que tem 98 m. c. de capacidade. Está reservado espaço para segunda bomba. A cota do terreno (datum I. P. C., ou Pl. de C. + 1,50) é 9,75; a altura da torre é 20 m. e a da caixa 4,70.

Refere o Dr. Mario Paranhos que o projecto fôra feito para ligar este reservatorio ao da Corôa pelo conducto virgem de 8"; mas os tubos (de fabricação centrifuga, paulista) não supportavam a pressão de 2 atm. e por isso o conducto foi ligado á caixa da cota 19,20 ficando a bomba installada na outra extremidade, a 2.600 metros. A differença de nivel é de 11 metros; sommando os 6 m. correspondentes á aspiração, teremos 17 metros, ou uma perda de carga de 0,0065; o conducto de 8" dará então, no maximo, 30 l. p. s., trabalhando a bomba e 24 l. p. s. se elle descarregar livremente num reservatorio á superficie do terreno. Ora, para 30 l. p. s. bastaria uma bomba movida por motor de 17 a 20 HP. e não de 30 HP.

Caso a bomba e o motor tenham capacidade para mais de 30 l. p. s., ella será melhor aproveitada, bem como a do conducto de 8", tendo-se um reservatorio de 1.000 m. c. (por exemplo) junto á torre e dando funcção automatica á bomba para encher a caixa alta. Devem ser installados dois grupos, um para reserva.

É o que se póde fazer *para aproveitar o que está feito*, e attendendo á estranhavel fraqueza dos tubos de 8". Mas, se a agua filtrada, com a nova installação na Corôa, for obtida em cota baixa será preciso voltar a experimentar os tubos de 8", despejando livremente no reservatorio isto é, desligado da bomba e tomando-se as necessarias precauções para o expurgo do ar e nas manobras de registos, especialmente durante o enchimento; então, vindo a agua da caixa alta da Co-

Digitized by Google

rôa, a capacidade do tubo de 8" elevar-se-á a 40 l. p. s., para descarregar no reservatorio baixo, na cota 10, em Santa Ephigenia, durante a noite; — durante o dia dará cerca da metade descarregando na caixa em torre, cujo supprimento será completado, quando necessario, pela bomba automatica que tomará a agua do reservatorio baixo.

42. — De qualquer modo, em *duas elevações,* cada uma superior a 25 metros, esta agua será cara; sairia mais barato substituir a linha fragil de 8" por uma de 12"; o juro do capital a empregar será muito inferior ao custeio da segunda elevação, mesmo que o kw. custe apenas 250 rs. Mas se a linha de 8" resistir, como espero uma vez tomadas as precauções referidas, o correctivo se poderá fazer por meio duma outra linha, formando-se um circuito, como adiante veremos.

A discussão do problema, aqui feita sob os seus differentes aspectos, poderá limitar-se a alguns delles uma vez que se organize o projecto da distribuição e que se attribua á caixa de Santa Ephigenia e aos seus conductos de alimentação uma capacidade de distribuição precisa, num eschema completo, e não como está feito.

DISTRIBUIÇÃO:

43. — A rêde de distribuição tem cerca de 35 km. Dos melhoramentos feitos pelo Estado na distribuição depois que assumio o encargo do serviço, — a maior elevação na caixa em torre na Corôa, a construcção da caixa em torre na praça Santa Ephigenia e a da fragil linha de 8" que a alimenta, — serão talvez, as unicas obras a mencionarem-se. O plano de extensão é incompleto e deve ser revisto. Por exemplo, é á simples vista deficiente o projecto da terceira linha de 8" saindo da caixa da Corôa, tomando as ruas Espirito Santo, C. Thomaz Coelho e outras até T. C. Cardoso, onde se liga com uma de 8" existente: continuando o circuito, a nova linha teria 6" e depois 4" de diametro.

Proponho que se estabeleça um conducto de maior diametro (de accordo com a previsão de serviço do programma que ficar estabelecido), partindo da caixa da Corôa, seguindo mais ou menos o mesmo trajecto acima, prolongado, porém, pelo Passeio Municipal e rua Floriano até ligar-se ao tubo de 8" que desce da caixa em torre da P. S. Ephigenia. Este conducto, e o de 8" já existente e que vem pela margem do rio, ligar-se-ão ao mesmo cano de descida da caixa da P. S. Ephigenia; — fechar-se-á um circuito favoravel á distribuição. Os diametros serão os indicados pelo consumo em cada trecho; mas certamente não serão inferiores a 12" no começo e a 8" na ligação em S. Ephigenia.

44. — A caixa em torre de S. Ephigenia não é um elemento «compensador» na distribuição; pequena é a sua capacidade de 98 m. c.; deixa de receber agua da caixa alta da Corôa (para a qual fôra projectada) e a recebe da Caixa baixa; já onerada com duas pequenas elevações, a agua sobe á caixa de Sta. Ephigenia por meio duma terceira bomba, como vimos nos Paragrs. 41 e 42.

Sem a segurança que sómente um estudo completo poderá dar, indico, nos citados Paragraphos, os alvitres que podem ser examinados, entre elles especialmente o seguinte: ligação das duas caixas em torre, a da Corôa e a S. Ephigenia pelos dois ramos (o central e o marginal) do circuito acima descripto; a construcção (se o estudo definitivo confirmar a indicação) dum reservatorio baixo em Santa Ephigenia para accumular as sobras nocturnas, saidas do extravasor (ladrão) da caixa de S. Ephigenia, ou a agua que lhe fôr destinada por abertura dum registro de derivação directa do circuito marginal; transformar em

Pelo bem que faz
Vale muito mais do que custa.
Exija-o sempre authentico.

Digitized by Google

automatica a bomba junto á caixa de S. Ephigenia, para tomar agua do reservatorio baixo e eleval-a á caixa em torre, sempre que o nivel da agua descer nessa caixa.

•

CONCLUSÕES:

1.ª — Deve-se fazer o estudo da captação de agua phreatica ou alluviana por meio de poços.

2.ª — O ponto de tomada da agua do Parahyba deve ser mudado, ou para a ilha do Estado ou para a extremidade da ponte feita para esse fim. Neste segundo caso, se não houver contraindicação pelas observações da corrente que passa nos pontos mais proximos de facil contaminação, — a tomada far-se-á por meio de siphão, com ou sem o recurso á bomba na estiagem.

3.ª — O tratamento purificador deve ser remodelado, com os seguintes objectos:

a) — reduzirem-se a duas as etapas na elevação para a caixa em torre da Corôa;

b) — modificar-se o apparelhamento decantador;

c) — realisar-se a filtração.

4.ª — A rêde de distribuição deve ser augmentada e novos troncos e reservatorios devem ser estabelecidos para reforçar as malhas da actual rêde e alimentar os novos conductos distribuidores. O pessoal technico encarregado do serviço será o mais competente remodelador da rêde existente, por conhecer os seus defeitos para os corrigir á medida das necessidades.

Rio, 7 de Outubro de 1926.

* * *

NOTA SOBRE FILTRAÇÃO:

O N.º 5 (Nov. 1926) da *Revista Brasileira de Engenharia,* pag. 223, traz um artigo do distincto Prof. Sr. Dr. Domingos J. da Silva Cunha sobre a «Depuração das aguas potaveis nos grandes rios não açudados no Brasil».

Embora o Gurjahú, que abastece Recife, não seja «grande rio» e seja açudado, o A. cita a applicação que ahi se faz do processo de filtração rapida «Ransome» (verificou-se, mais tarde, que este era o nome do fabricante, e não o do processo ou do *filtro de areia movente, Drifting Sand Filter;* de Ransome Ver Mehr a fabricação passou a Vickers & Co. e destes a George Fletcher Co).

Diz o Dr. Cunha que em Recife não se faz a decantação prévia, e pensa ser esse tratamento «sempre preferivel». Em Recife a agua sae duma represa de *decantação natural;* recebe cal, passa por um tanque de $23 \times 4 \times 3$ e vae ter aos filtros, recebendo, na entrada, a dose de sulfato de aluminio *de accordo com o systema de filtração adoptado,* que realiza notavel economia de primeiro estabelecimento e de custeio *(V. Saneamento de Recife).* Na estação de *grande turbidez* das aguas verificou-se que as cousas não se passavam rigorosamente de conformidade com as promessas da fabrica; pareceo-me conveniente, *nesse caso e apenas nelle,* fazer-se um tratamento preliminar, pelo sulfato, em tanque de decantação, para aliviar o trabalho purificador definitivo *que se realisará no filtro, de accordo com o systema.* Escrevendo sobre isto ao competente Sr. N. Marsh, respondeo-me que sómente em casos excepcionaes seria preciso o tratamento preliminar, bastando geralmente augmentar o numero de lavagens e admittir menor capacidade de producção do filtro. Entretanto, desde 1918 nos relatorios dos projectos para outras cidades, digo que se for preferido o processo de areia movente estão dispostas as cousas para que se possa installar o tanque de decantação se a *prática,* e *sómente* a *prática,* indicar que se faça este accrescimo nas obras.

Allega o Dr. D. Cunha que «nenhum dado de construcção por meio de analyses» encontrou que o pudesse orientar sobre o resultado d oprocesso adoptado em Recife, e accrescenta: — «Opiniões mais ou menos technicas tenho escutado, umas dizendo maravilhas do tratamento e outras o julgando deficiente». Em *Saneamento de Recife,* 1.º vol. pag. 397 encontram-se quatro analyses de agua tratada pelo primeiro filtro de areia movente, installado em Recife para experiencia (1914). No 2.º vol. pg. 223 e 224 encontram-se duas analyses de agua filtrada pela primeira bateria de filtros; era a unica inaugurada no mez de Abril de 1918. Em Maio deixei a capital pernambucana ficando os trabalhos entregues á Repartição que os tem continuado com louvavel zelo; della poderá o Dr. Domingos Cunha obter analyses e informações sobre o funccionamento da bateria antiga (desde 1918) e da segunda bateria; estão installando a terceira, e falta ainda uma para se completar o plano cuja execução foi interrompida devido á guerra.

N. Marsh, o competente e mallogrado engenheiro da fabrica, introduzio importantes modificações na segunda bateria, resultantes da observação que fizéra do funccionamento da primeira, em Recife.

Com estas e outras informações ficará o meu distincto collega mais bem orientado do que escutando os «menos technicos» que di-

Digitized by Google

gam maravilhas ou cousa peor do tratamento pelos filtros em Recife, e pelos *ensaios* em Campos, (Reisert, antigo), São Paulo, e outras localidades.

A proposito: — informaram-lhe de que «não produzio resultado muito apreciavel» um filtro do systema de areia movente installado ha annos em São Paulo pela Repartição de Aguas e Esgotos e logo abandonado. Esta experiencia terá a sua historia por contar, e nesta o prologo dirá das ideias do Director, contrarias ao tratamento por semelhantes processos e «partidarias» das aguas vindas das «sombras nemorosas»; se outras fossem as ideias e estivessem reconhecido o bom resultado na filtração das aguas do rio Tieté, estaria organizado o plano geral do serviço potavel em São Paulo, aproveitando-se as aguas do rio ou as das grandes represas da Light, em lugar de, por falta de estudos, gastarem-se 120 a 140 mil contos para adduzir-se de 100 km. (cem) uma parcella do volume necessario á cidade.

Rio 28 de Janeiro de 1927.

Dalton

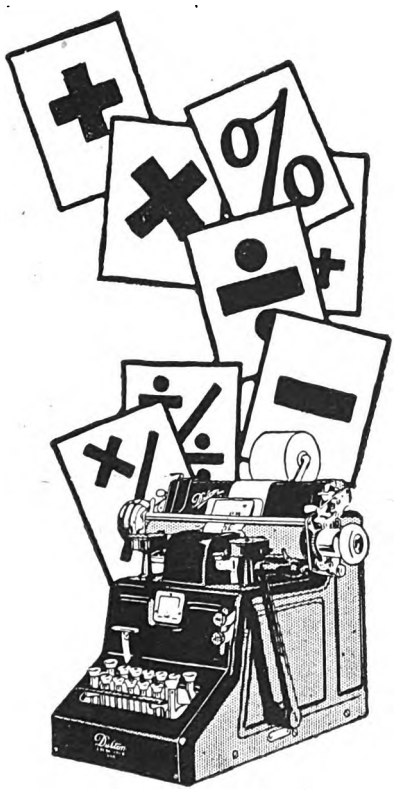
CASA PRATT S. A. BRASIL

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Dez são os algarismos do systema decimal
Dez são as teclas usadas na DALTON

A machina MODERNA de calcular tem

DEZ TECLAS



Devido a esta simplificação é MAIS RAPIDA, MAIS EFFICIENTE e produz mais do que outras com oitenta e tantas teclas.

Peçam uma demonstração sem compromisso de compra.

CASA PRATT

Rua do Ouvidor, 125
Caixa 1025. Tel. N. 3226
RIO DE JANEIRO

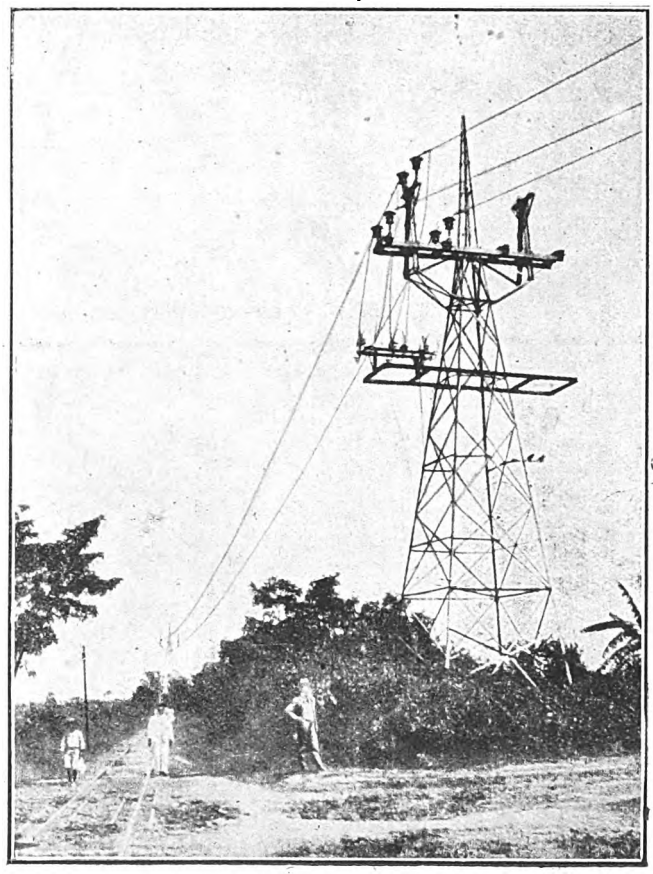
Praça Sé, 16-18
Caixa 1419. Tel. C. 2556
SÃO PAULO

3482461

Digitized by Google

CABOS DE ALUMINIO REFORÇADO COM ALMA DE AÇO

PARA TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELECTRICA



AVISO A'S EMPRESAS DE FORÇA E LUZ

A importação de cabos de aluminio para transmissão de energia electrica pode ser, de novo, livremente feita pelas empresas de força e luz que gosam de isenção de direitos, de accôrdo com a lei, visto como a recente circular do Ministerio da Fazenda, de n. 64, de 13 de Novembro de 1926, suspendeu os effeitos da de n. 14, de 5 Março do corrente anno.

O emprego dos cabos de aluminio reforçados com alma de aço nas linhas de transmissão de energia electrica, offerece grande numero de vantagens de ordem technica e economica.

Com uma resistencia mechanica superior á dos fios de cobre de igual conductibilidade, e pesando 30 % menos do que estes, os cabos de aluminio reforçados com alma de aço permittem o emprego de vãos maiores, resultando disso grande economia de postes, isoladores, etc.

Lista de algumas emprezas nacionaes de força e luz que têm adquirido, da Aluminum Company of South America, cabos de aluminio para as suas linhas de transmissão:

ESTADO DE SÃO PAULO

Empreza Força e Luz de Ribeirão Preto.
Empreza «Orion» de Barretos.
Companhia Força e Luz de Tatuhy.
S. A. Central Electrica Rio Claro.
Empreza Melhoramentos de Mogy-Guassú.
Companhia Francana de Electricidade.
Companhia Força e Luz de Casa Branca.
Companhia Força e Luz de Jaboticabal.
Empreza de Electricidade de Rio Preto.
Empreza Agua, Luz e Força de Mogy-Mirim.
Companhia Campineira de Tracção, Luz e Força.
Companhia de Electricidade de São Simão — Cajurú.
Empreza Hydro Electrica de Jaguary.
Empreza Electrica Bragantina.
The City of Santos Improvements Co., Ltd.
Empreza Luz e Força São José dos Campos.
Companhia Paulista de Força e Luz.
Companhia Central Electrica de Icem.
Empreza Força e Luz de Jundiahy.
Camara Municipal de Ribeirão Branco.

ESTADO DO RIO

The Rio de Janeiro Tramway, Light & Power Co. Ltd.
Brazilian Hydro Electric Co. Ltd.
Companhia Brazileira de Tramways, Luz e Força.
Companhia Força e Luz de Rezende.

ESTADO DE MINAS GERAES

Companhia Força e Luz Cataguazes — Leopoldina.
Empreza Força e Luz São Sebastião do Paraizo.
Empreza Força e Luz de Passos.
Companhia Sul Mineira de Electricidade.
Companhia Força e Luz de Palmyra.

ESTADO DE MATTO-GROSSO

Companhia Mattogrossense de Electricidade.

ESTADO DO ESPIRITO SANTO

Serviços Reunidos da Victoria.

ESTADO DE PERNAMBUCO

Pernambuco Tramways, Light & Power Co. Ltd.

ALUMINUM COMPANY OF SOUTH AMERICA

(Filiada á Aluminum Company of America, de Pittsburgh, Pa., E. U. A., de cujos productos é distribuidora no Brasil)

Caixa Postal «n» (minusculo)
Telephone: Central 851
End. Teleg. «ACOSA» S. PAULO

Rua 15 de Novembro, 35
SÃO PAULO

Digitized by Google

Calorisação dos Metaes

Existem, em grande numero de apparelhos industriaes, partes metallicas que são obrigadas a supportar temperaturas muito altas. Taes partes se oxydam, por isso, rapidamente.

Mesmo quando a sua substituição é possivel, não deixa ella de acarretar, muitas vezes, despezas grandes, além da perda de tempo que necessariamente, essa operação exige; mas ha ainda casos mais desfavoraveis, que são aquelles em que, pela sua localisação no apparelho, ou por serem construidas formando uma só peça com grande parte delle, a sua substituição torna-se praticamente impossivel. Só existia, até bem pouco tempo, o recurso de dar-lhes dimensões exageradas, muito superiores ás dimensões economicas, aggravando-se assim o custo da primeira installação com o peso morto do metal, empregado a mais naquellas peças, e as despezas de custeio, com o desperdicio de combustivel que o seu aquecimento representa.

Por isso numerosos laboratorios vêm procurando um meio pratico de proteger taes peças contra a acção das atmospheras altamente corrosivas, principalmente as dos fornos e fornalhas industriaes; e entre esses laboratorios é de justiça citar o da General Electric C.º, que por muito tempo estudou o assumpto, tentando a applicação pratica da propriedade descoberta por Le Chatelier, da diffusão do aluminio nos metaes. Só depois de longas e numerosas experiencias conseguio esse laboratorio eliminar successivamente os defeitos que apresentavam os diversos revestimentos de aluminio, chegando, por fim, a um processo que resolve de modo completo o problema da protecção dos metaes contra a oxydação em alta temperatura, até perto de 1.200 gráos.

Chama-se este processo *calorisação*.

A calorisação consiste em transformar o metal da peça a proteger, até uma certa profundidade, em uma liga desse metal e de aluminio.

O theor de aluminio, dessa liga, cresce uniformemente de dentro para fóra de modo que a ligação entre o metal e a liga é perfeita.

A riqueza em aluminio, na superficie da peça, é tal que, sob a acção oxydante das atmospheras dos fornos e fornalhas industriaes, forma-se, e mantem-se em perfeita adherencia, uma camada protectora de $Al_2\ O_3$. O ponto de fusão da liga formada é baixo; por isso, só até temperaturas visinhas de 1.200 gráos, pode-se empregar este processo; manda a prudencia, mesmo, não ultrapassar os 1.100 gráos, o que, aliás já representa um grande passo, pois abaixo dessa temperatura já são importantes e numerosas as applicações industriaes.

O revestimento obtido por meio da calorisação assegura ás peças metallicas uma duração, conforme as temperaturas e as condições de emprego, 5 a 100 vezes maior gue si não fossem submettidas a esse tratamento.

As caracteristicas physicas e mecanicas dos metaes assim tratados são pouco differentes das dos metaes primitivos, sendo digno de menção o augmento de resistencia ao choque que apresenta o aço calorisado sobre o aço commum, devido á dureza e homogeneidade da liga *Fe-Al*. É verdade que os choques muito violentos deterioram a camada de aluminio, mas a sua recomposição se faz automaticamente, logo que a peça é novamente submettida a alta temperatura.

A duração do aço calorisado sob altas temperaturas, sua resistencia ás manipulações brutaes, fazem com que sua applicação ás caixas de cimentação permittam realisar economias muito importantes. Não sómente a duração das caixas augmenta de 12 a 20 vezes, e mesmo mais, como tambem apresentam ellas outras vantagens, como sejam não se recobrirem de oxydo, mesmo ao cabo de longo uso, e poderem ser muito mais delgadas, donde decorrem uma melhor transmissão do calor, e uma reducção consideravel na massa total a aquecer. Todas essas vantagens junctas permittem uma economia de 30 a 40 % no combustivel.

As vantagens notaveis da calorisação asseguram-lhe uma rapida e universal expansão. As suas applicações ás caixas de tratamento thermico, aos tubos de pyrometros, aos cadi-

Digitized by Google

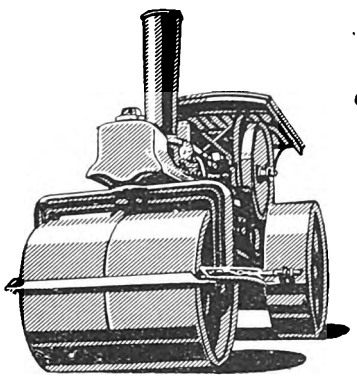
nhos de chumbo, zinco, estanho, aos superaquedores, etc., serão de uso corrente dentro de poucos annos.

Deve-se assignalar tambem, de modo especial, a possibilidade, graças aos tubos calorisados, da construcção de recuperadores metallicos que resolvam por completo o problema da recuperação em fornos metallurgicos, sejam de marcha continua ou intermittente. Os resultados obtidos com a calorisação continuam a ser estudados nos laboratorios da General Electric C.º, estando, porém, já definitivamente provado que em todas as peças submettidas a temperaturas entre 500 e 1100 gráos, a calorisação realisa economias importantes, e offerece ainda vasto campo, para novas applicações.

OS NOVOS

CILINDRO COMPRESSORES A VAPOR

COMPOUDN



do Sistema Zettelmeyer

(patenteados na Allemanha)

são superiores em simplicidade e economia a todo outro artefacto do mundo.

Hubert Zettelmeyer A.-G-

Maschinenfabrik

Cons. bei Trier-A. (Allemanha)

"MOTORES MARELLI" Soc. An.

RIO DE JANEIRO.

PORTO ALEGRE SÃO PAULO JUIZ DE FÓRA

Digitized by Google

Conferencia Mundial de Energia

Preparada pela British Electrical and Allied Manufacturers reuniu-se em Londres, por occasião da grande exposição do Imperio Britannico, em 1924, a primeira Conferencia Mundial de Energia, com o objectivo de discutir questões concernentes á estatistica, desenvolvimento e conservação bem como utilisação economica das diversas fontes de energia do mundo inteiro, encarando-as sob os pontos de vista technico, financeiro, economico e juridico.

Resolveu-se transformar a reunião accidental em um instituto permanente, de caracter estrictamente particular, sendo a commissão executiva autorisada a promover conferencias com objectivo mais restricto.

A Primeira Conferencia Mundial estabeleceu o seguinte programma:

1) Constatar as energias disponiveis em cada paiz sob forma de quédas dagua, depositos petroliferos ou jazidas de carvão;

2) Elaboração de memorias sobre os differentes ramos de engenharia, inclusive methodologia do ensino technico; estudos sobre desenvolvimentos dos transportes terrestres, maritimos e aereos; analyse de problemas financeiros e economicos encarados dos pontos de vista nacional e internacional.

3) Consultas aos consumidores de energia e fabricantes de machinas.

Os trabalhos apresentados á Primeira Conferencia, em Londres, cerca de 400, com as respectivas discussões estão publicados nas «Transactions of the First World Power Conference» em 4 volumes de com um total de 5.500 paginas.

A primeira conferencia parcial teve logar, simultaneamente com a Exposição Internacional de Navegação Interior e Energia Hydraulica, em principios de Setembro de 1926, em Bâle (Suissa).

O programma dos trabalhos abrangia apenas o complexo de questões relativas ao aproveitamento da energia hydraulica. Os problemas abordados foram agrupados em:

1) Energia hydraulica e navegação interior.

2) Troca de energia electrica entre paizes limitrophes.

3) Relações economicas entre energia hydraulica e thermica.

4) Applicação da electricidade á agricultura.

5) Electrificação das estradas de ferro.

A complexidade das questões, a disparidade dos pontos de vista sob os quaes foram encaradas não permittem desde já inferir-se qual a resultante desse congresso, o que provavelmente só se poderá fazer quando redigidas definitivamente as actas do mesmo. Daremos por isso uma summula das questões debatidas afim de orientar nossos leitores.

I. *Aproveitamento da energia hydraulica.* As theses apresentadas versaram quasi todas sobre construcções hydraulicas.

Gruner (Suissa) — «Niederdruckwasserkraftwerke» mostra que a tendencia moderna é a de utilisar no maximo as quédas dagua naturaes pela elevação das potencias concentradas num ponto. Aborda varias detalhes constructivos levantando questões importantes: p. ex. consolidação do leito fluvial a jusante das barragens nos casos typicos. As opiniões predominantes neste assumpto eram directamente contradictorias: para uns o solapamento é inocuo desde que o vertedouro seja sufficientemente consolidado, e dahi prescindirem de quaesquer medidas defensivas; outros procuravam conformar a soleira de modo a destruir a força viva da agua com colchões liquidos evitando assim qualquer acção sobre a soleira. As modernas experiencias de Rehlock (Karlsruhe) foram explicitamente expostas. O debate deixou ainda em suspenso a solução definitiva do problema, o que não é para admirar si se attender ao antagonismo dos pontos de vista expostos, baseando-se cada qual na propria experiencia colhida em terrenos de natureza geologica extremamente variada.

Digitized by Google

Egual destino teve a questão relativa ao empuxo agindo sobre as barragens; a commissão resolveu, sem estabelecer nada de definitivo, manifestar votos no sentido de serem todas as grandes barragens efficientemente apparelhadas para o estudo desse problema.

A memoria de Büchi (Suissa) versa sobre as installações hydro-electricas de grande desnivel, em especial sobre as installações suissas; em primeiro logar trata das installações sem accumulação e dos meios a empregar para evitar a penetração de areia nos conductos forçados ou seu deposito na tomada dagua. Os systemas actualmente em uso são os de Büchi e Dufour. O primeiro dispõe varias camaras parallelas em que a agua flúe com velocidade reduzida de modo a provocar a deposição dos sedimentos arrastados; as camaras podem ser individualmente isoladas e purgadas de areia; a agua purificada é retirada por um vertedouro. O systema Dufour emprega tambem camaras dispostas no sentido longitudinal do canal onde a agua deixa a areia, que é conduzida automaticamente para o eixo da soleira e dahi retirada por apparelhos especiaes de sucção.

Como regra geral conclúe o conferencista que a installação para separação de areia é tanto mais importante quanto maior o desnivel; para baixas quédas é necessario um exame especial para justifical-a economicamente.

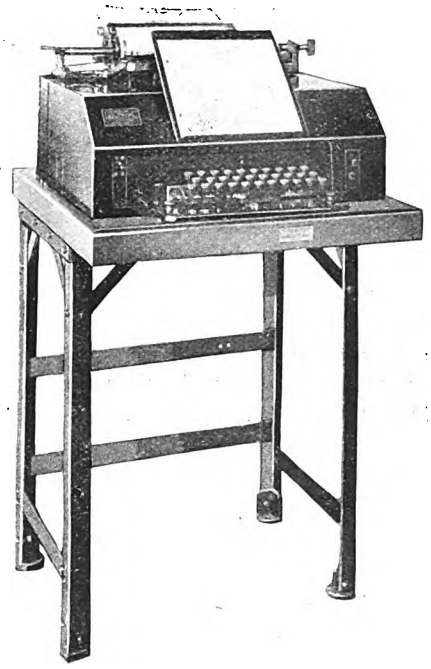
Dr. Henrique Hinden
Rio de Janeiro
Correio: Lgo. Rio Comprido
Telefone: Villa 60.
Fabrica de
Elevadores de Carga
Guindastes e Semelhantes.

Livros Technicos em lingua allemã sobre
CIMENTO ARMADO
ELECTRICIDADE
METALLURGIA
CONSTRUCÇÕES DE MACHINAS, etc.
Edições novas sempre em stock na
LIVRARIA ALLEMÃ — Rua Chile N.º 7 —Rio de Janeiro — Teleph. Centra 183

Digitized by Google

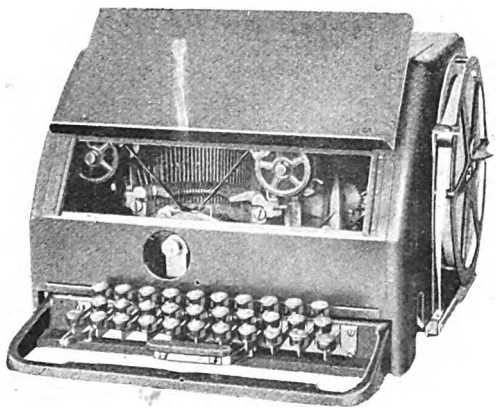
Equipamentos Impressores-Telegraphicos

TELETYPE



Com uma pequena machina de escrever electrica, de custo insignificante, pode-se hoje transmittir ordens e relatorios das directorias de uma estrada de ferro a qualquer dependencia ou estações da mesma.

Esta machina escreve numa folha de papel e faz copias como qualquer machina de escrever, não influindo a distancia que possa haver entre o transmissor e o receptor, Em vez de telegraphar manualmente pelo codigo Morse a sua mensagem dactylographe-a e ella apparecerá automaticamente impressa na estação receptora.



Estes apparelhos podem ser adaptados a uma variedade de fins e são comparativamente simples e faceis de manutenção.

As linhas Morse, presentemente em uso, servem perfeitamente para operar com este systema.

ESCREVAM-NOS PEDINDO DETALHES E ORÇAMENTOS

International Standard Electric Corporation

antigamente

International Western Electric Company

INCORPORATED

Rua dos Ourives N.° 91-Sob.

RIO DE JANEIRO

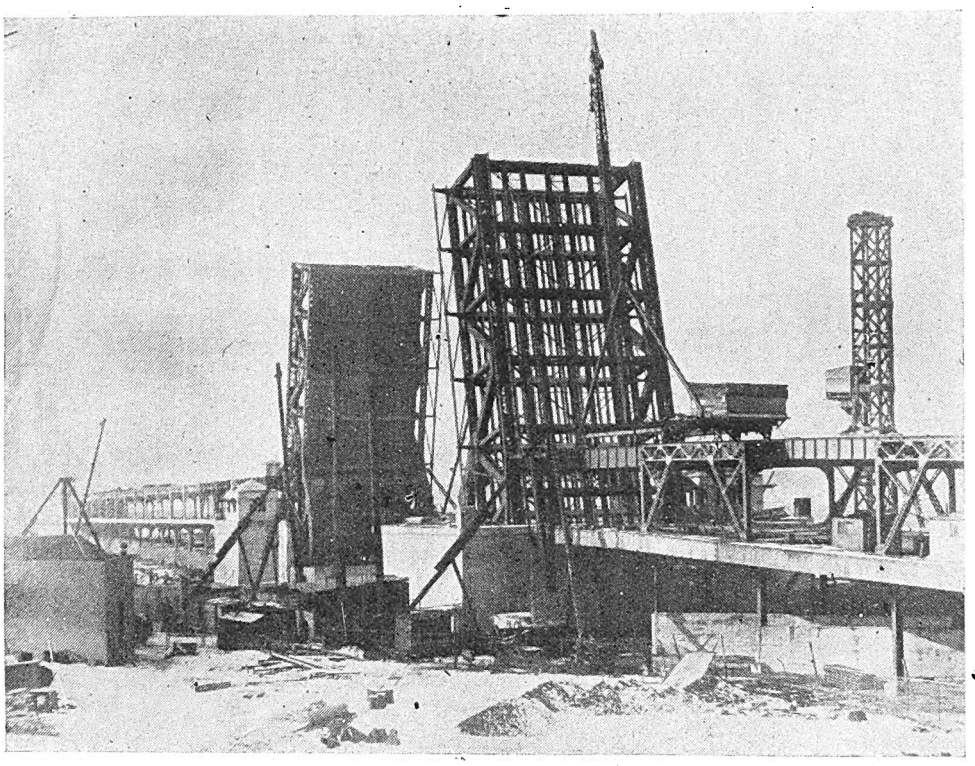
Distribuidor em S. Paulo
M. H. Sylvia
Rua das Palmeiras 33-A

Digitized by Google

A maior ponte do leste americano para o serviço dos trens de Manhattan

A «Roosevelt Avenue Bridge», em Nova-York, é a maior ponte basculante que existe a Ieste de Chicago e provavelmente, entre as de seu typo, a maior do mundo. Dentro em breve dará passagem aos trens do caminho de ferro subterraneo de Manhattan, atravéz do rio Flushing, estabelecendo a ligação com Flushing, Long Island.

A ponte compõe-se de duas partes moveis, girando em torno de collossaes charneiras e abre-se analogamente ás laminas de um canivete para dar passagem ás embarcações. Cada uma das vigas basculantes tem 152 pés de comprimento e pesa approximadamente . . . 4.000.000 libras. Este grande peso está, porém, tão perfeitamente equilibrado que 4 motores electricos de 80 c/v podem abrir ou fechar a ponte em 45 segundos contra a pressão de vento com 25 milhas de velocidade horaria. A força necessaria é fornecida por motores Westinghouse, de potencia total de 328 cav/vap. A altura livre abaixo a ponte é de 25,6 pés acima do nivel dagua das cheias medias o que é sufficiente para permittir o trafego ordinario de rebocadores sem neccessidade de abrir a ponte.



Aspecto da «Roosevelt Avenue Bridge», em construcção.

Uma caracteristica dessa ponte é ser ella de estrado duplo. No superior acham-se os trilhos de tres linhas de trens rapidos; o inferior serve para o trafego de vehiculos, o que ha muito era reclamado por essa localidade.

Garantir a mais absoluta segurança de

Digitized by Google

manobra desta ponte foi o problema que exigiu o maximo de attenção e os engenheiros do «Department of Plant and Structures of the City of New York» auxiliados pelos engenheiros da Companhia Westinghouse projectaram um systema que é considerado perfeito.

Quando uma embarcação que não pode navegar sob a ponte deseja seguir viagem dá signal ao manobreiro da ponte. Este, comtudo, não pode mover a ponte pela simples razão de que, normalmente, os conductores electricos da ponte se acham desligados. O primeiro passo que lhe cabe dar é transmittir um signal ao cabineiro que controle o serviço dos trens, avisando-o de que deseja abrir a ponte.

O cabineiro bloqueia as linhas ferreas (o que só lhe é possivel depois de não existir trem sobre a ponte e suas visinhanças) e esta operação automaticamente fecha os circuitos que conduzem energia electrica aos motores da ponte.

Torna-se, então, possivel ao manobreiro da ponte commandar os diversos motores que executam as seguintes operações:

1. Retirar dois grandes pinos de aço, pesando 400 libras cada um que travam as vigas da ponte quando está fechada;

2. Depois de retirados completamente estes pinos, destravar a ponte na sua parte inferior, no ancoramento com os pegões.

3. Accionar os motores que erguem as duas partes da ponte, dando assim passagem á embarcação.

Depois da passagem da embarcação o manobreiro fecha a ponte, trava-a e só depois de se achar tudo em perfeita ordem é possivel ao cabineiro desimpedir as linhas ferreas.

O systema exige que cada manobra seja feita na ordem exacta do programma de operações e nenhum novo passo pode ser dado sem que a operação anterior se tenha completado. Signaes luminosos na mesa do manobreiro indicam a terminação de cada phase de manobra. Em caso de falha de corrente o mecanismo se bloqueia automaticamente. As duas partes componentes da ponte não abrem e fecham n'um só movimento porém ha uma pequena parada pouco antes do fim do curso, sendo as ulitmas pollegadas percorridas com velocidade muito menor; evitam-se assim estragos do material da ponte originados de choques. O equipamento de motores é em duplicata afim de assegurar continuidade de serviço nesmo no caso de falhar uma peça ou apparelho.

O custo total da ponte é de $ 2.700.000.—.

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

Digitized by Google

SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA

O MEZ COMMERCIAL

Tivemos o mercado de Cambio durante o mez de fevereiro p. findo, em condições completamente estacionarias, tendo os bancos operado dentro do regimen de estabilização fixado pela Caixa respectiva.

Assim foi que o Banco do Brasil sacou a 5 29/32 d. e os outros de 5 7/8 a 5 15/16 d., com dinheiro de 5 15/16 a 6 d. O mercado fechou em 26 de fevereiro regularmente firme, com o Banco do Brasil inalterado e os estrangeiros operando a 5 29/32 e 5 59/64 d. e um delles a 5 15/16 d. O movimento verificado em letras bancarias e particulares, durante esse mez, foi comtudo regular. O dollar cotou-se á vista de 8$430 a 8$540; o franco de 330 a 337, e o escudo de 434 a 442.

A libra-papel regulou de 41$ a 41$500 e os soberanos de 42$ a 42$500, tendo sido emittidos os cheques-ouro de 4$610 a 4$653, para a Alfandega.

— O mercado de Titulos não accusou durante o mez, movimento de maior importancia.

As apolices e varios outros papeis em evidencia regularam bem collocados.

— O mercado de café esteve muito variavel, com as cotações em alternativas, ora de alta, ora de baixa, em consequencia do pequeno interesse que se observava na realisação de novas compras do genero para embarque. As cotações desceram de 38$000 até 36$, mas, depois, nos ultimos dias do mez voltaram a melhorar, de fórma que no dia 26, o mercado fechou firme, com o typo 7 a 37$500 por arroba. As vendas realisadas sobre o disponivel elevaram-se a 94.374 saccas.

Cotações por arroba:

Typos:

N.º 3	38$000 a 40$000
N.º 4	38$000 a 40$000
N.º 5	37$000 a 39$000
N.º 6	36$500 a 38$500
N.º 7	36$000 a 38$000
N.º 8	35$500 a 37$500

Pauta Semanal, 2$580 a 2$470 por kilogramma.

Movimento estatistico:

Entradas em Fevereiro:

Procedencias:	*Saccos:*
E. F. Leopoldina	111.624
E. F. Central	65.510
Cabotagem	6.548
Total	183.682

Desde 1.º de Julho 2.725.507.

Embarques:

Destinos:	*Saccas:*
Estados Unidos	31.531
Europa	108.408
Rio da Prata	24.674
Cabotagem	13.414
Cabo	18.427
Pacifico	6.727
Total	203.181

Desde 1.º Julho — 2.629.684.

Stock em 26 — 194.747.

— Os negocios a termo, na Bolsa, careceram de importancia. Comtudo, foram vendidas

Digitized by Google

á prazo 149.000 saccas e regularam as opções seguintes:

Mezes:	*Compradores:*
Fevereiro	24$650 a 25$650
Março	24$400 a 25$550
Abril	23$900 a 25$275
Maio	23$550 a 24$650

— O mercado de assucar funccionou durante o mez em revista paralysado e frouxo, com os preços em attitude de baixa. As entradas verificadas foram de 126.011 saccos e as sahidas de 153.065, ficando em *stock* 311.498 ditos.

Cotações:	*Por 60 kilos:*
Crystal	42$ a 44$
Demeraras	36$ a 40$
Mascavinhos	34$ a 40$
3.os jactos.	31$ a 34$
Mascavos	29$ a 33$

— Funccionou bem collocado e firme o mercado de algodão durante o periodo em revista, tendo os preços melhorado um pouco de condições. As entradas elevaram-se a 22.693 fardos e as sahidas a 21.003, ficando em *stock* 25.889 ditos.

Cotações por 10 kilos:

Qualidades:	
Sertões	35$ a 37$
Primeiras sortes	34$ a 36$
Medianos	32$ a 34$
Paulistanos	33$ a 37$

●●●●●●●●●●●

A todos os que nos desejarem auxiliar na completa execução do *Nosso Programma* pedimos que os trabalhos enviados a esta Revista sejam escriptos á machina na parte do texto, e a mão, com letra bem legivel, na parte de calculo. Si contiverem figuras ou graphicos, deverão estes ser desenhados em papel liso e a tinta *nankin,* e com dimensões approximadamente duplas das que deverão ter depois de publicados. Na escolha da *espessura* dos *traços* e do *tamanho das letras e algarismos,* escriptos sobre o desenho, será *indispensavel* obedecer á mesma proporção.

Digitized by Google

Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria

O «Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria», que acaba de constituir-se, nesta Capital, encarrega-se de dar pareceres, de organisar projectos e orçamentos e de fiscalisar a execução de obras ou installações relativas aos seguintes ramos da Engenharia e da Industria.

Construcções civis em alvenaria e concreto armado, ensaios de materiaes, determinação da resistencia de terrenos, estudos especiaes de fundação;

Ensaios de aguas potaveis, installações de esgotos e de abastecimento d'agua, depuração d'aguas potaveis e de esgotos, estudos de drenagens e projectos de ventilações;

Captação, conducção e distribuição d'agua, medição de cursos d'agua, estudos de bacias hydrographicas;

Estudos, reconhecimento e projectos de estradas de ferro e de rodagem; estudos e projectos de pontes e viaductos;

Portos, caes, armazens e apparelhamento de carga e descarga;

Execução de projectos, installações e recebimento de machinas thermicas, hydraulicas e electricas;

Ensaios de materiaes electricos e de machinas electricas, usinas thermo e hydroelectricas, transporte e distribuição de energia electrica, tracção electrica, telephonia e telegraphia;

Estudos e projectos de caldeiras e aquecedores liquidos em geral, chaminés, ventiladores, injectores, fornalhas, seccagem e distillação, apparelhos e installações frigorificas, ventilação dos edificios e installações de bombas centrifugas;

Ensaios chimicos analyticos, industriaes ou de precisão, de mineraes, de materias primas para industria e de productos industriaes;

Exames physicos e chimicos de combustiveis industriaes e de oleos lubrificantes, productos chimicos industriaes, sua producção e applicação a quaesquer industrias, projectos e installações de fabricas de productos chimicos;

Estudos geologicos de terreno, exames e analyses de rochas e de productos mineraes;

Projectos de usinas metallurgicas, analyses de minerios, combustiveis, fundentes, refractarios e productos metallurgicos; installações para fundições e tratamentos thermicos e mecanicos, fornos metallurgicos.

Para conseguir a realisação do objectivo visado, o Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria dispõe de um grupo de technicos profissionaes especialistas experimentados em cada um dos varios ramos que a Engenharia abrange.

Muitos desses especialistas são professores da nossa Escola Polytechnica, onde dispõem de laboratorios que lhes facilitam a realisação dos ensaios e das pesquisas pedidas.

O corpo consultivo compõe-se dos seguintes engenheiros-technicos:

Carlos Euler.
Saturnino de Brito.
Alfredo Lisboa.
Henrique de Novaes.
Ernani Cotrim.
Cyro Martins Costa.
Domingos Cunha.
Francisco Lessa.
Mario de Brito.
F. Laboriau.
Ruy de Lima e Silva.
Pantoja Leite.
Francisco Kulnig.

Séde provisoria: Redacção da «Revista Brasileira de Engenharia». — Rua Luiz de Camões N.º 8-sob. — Telephone: N. 5583.

Digitized by Google

CHRONICAS E INFORMAÇÕES

ESCRIPTORIO TECHNICO CONSULTIVO DE ENGENHARIA E INDUSTRIA.

Rara é a vez que, ao projectar uma obra de engenharia de certo vulto, não se apresentem ao engenheiro, de surpresa, problemas que escapam á sua especialidade, ou que, gerados por condições especiaes, impossiveis de prever nos tratados, o acabrunham, e o confundem, entravando o livre desenvolvimento dos seus planos, geralmente bem urdidos, e que, realisados integralmente, seriam coroados de pleno exito.

Não são, por outro lado, poucas as occasiões em que é o engenheiro obrigado a dar a sua opinião sobre assumptos diversos daquelle a que se dedicou, vendo-se forçado, para honrar o seu diploma, e não decahir no conceito dos que nelle confiaram, a um trabalho insano de consulta, a um acurado estudo da questão, muitas vezes de natureza tão especial que elle bem presente nunca mais lhe serem necessarios os conhecimentos que, nessa hora, é obrigado a adquirir.

Num e noutro caso, desenvolve o profissional um esforço em desproporção flagrante com a importancia do problema proposto, e isto representa uma perda de tempo, um esbanjamento de energia, e, portanto, uma reducção consideravel da sua capacidade de producção.

Na maior parte dos casos, esses problemas seriam rapidamente solucionados por um especialista, que, — por se ter dedicado ao assumpto, já viu desenrolarem-se ante os seus olhos aspectos muito mais variados da questão de que se trate.

Recorrer a elle, banhar-se nas suas luzes, é assegurar o proprio exito.

A difficuldade em tomar tal providencia geralmente reside não em vencer o amor proprio do profissional, que, sendo-o ás direitas, não se sentiria diminuido com a confissão das suas duvidas a quem as poderá, com absoluta segurança, esclarecer; nem tampouco em evitar o dispendio que a consulta ao especialista naturalmente acarretaria. A difficuldade principal reside, geralmente, no desconhecimento desse especialista.

Não é de hoje que vimos recebendo e respondendo a innumeras cartas, pedidos, umas, de indicação de peritos em determinadas especialidades, consultas, outras, sobre problemas varios, surgidos, de improviso, na vida profissional dos consulentes. A todos temos satisfeito, ou solucionando nós mesmos as difficuldades, ou indicando as fontes mais autorisadas a fornecerem os esclarecimentos pedidos.

Essas cartas nos tinham, de ha muito, patenteado a necessidade de organisação de um grupo de especialistas, notoriamente competentes, ao qual se podesse fazer qualquer consulta sobre sciencia pura ou applicada, das contidas no circulo de actividade dos engenheiros.

Temos hoje satisfação em annunciar que se acha organisado esse grupo, onde contamos com a presença dos mais experimentados technicos, e das mais salientes personalidades dos diversos campos scientificos que a Engenharia abrange. Qualquer que seja o problema ou projecto que ahi se apresente, encontrará resposta immediata, pois terá para resolvel-o um especialista competente na especialidade sobre que elle versar, que por isso terá toda facilidade em lhe dar a solução mais adequada, de accordo com as circumstancias que o acompanharem.

Todos aquelles que desejarem utilisar-se do novo orgam technico, deverão dirigir-se, por carta ou pessoalmente, ao «Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria», que provisoriamente terá a sua séde na Redacção desta Revista, á rua Luiz de Camões, n-º 8, até poder installar-se definitivamente.

A SITUAÇÃO INDUSTRIAL DOS ESTADOS UNIDOS.

As industrias americanas apresentam caracteres peculiares que não decorrem sómente

Digitized by Google

da densidade da sua população, nem da abundancia de materias primas, e sim, em grande parte, de outras causas, moraes e psychologicas algumas, que não se poderão bem avaliar sem que se as haja observado pessoalmente.

Um grande industrial francez, M. Detoeuf, fez, em Julho ultimo, na séde da «Union des Industries métallurgiques et minières», uma conferencia sobre as observações que fez nos Estados Unidos, e na qual elle conseguiu mostrar com bastante clareza e precisão as causas profundas da desproporção que existe entre os dois paizes, quer quanto ás necessidades industriaes, quer quanto aos meios de producção.

Essa comparação feita pelo conferencista entre os methodos industriaes na França e nos Estados Unidos pode perfeitamente ser encarada de um modo geral, pois a França representa bem, nessa questão, a orientação européa, e, portanto, a da maioria das nações industriaes do mundo, com excepção dos Estados Unidos.

Achamos, por isso, interessante reproduzir alguns trechos mais suggestivos da conferencia de M. Detoeuf.

«Minhas ideias, ao partir, disse o conferencista, eram as seguintes: — Eu vou ver um paiz muito grande, que sempre foi rico em materias primas, e que, depois da guerra, se viu cheio de ouro; um paiz onde tudo é facil, porque tudo é grande, onde se fazem cousas grandiosas, por gosto e por orgulho, mas cuja actividade só differe da nossa pela escala; um paiz onde sómente a industria provoca interesse, porque os homens são summarios, primitivos, por assim dizer, polarisados pelos seus affazeres —».

«Nada disto é, em rigor, inexacto; mas a grandeza da America do Norte não é a que se imagina; suas riquezas não são sómente o ouro e as materias primas; são tambem seus homens e seus methodos. Sua actividade não é sómente regida por uma unidade differente; ella é, no fundo, completamente differente da nossa. E, observando-se bem, chega-se á conclusão de que o aspecto material quasi nada é em face do moral».

A seguir, o conferencista desenvolve considerações de que conclue ser uma das causas de primeira ordem da prosperidade americana, a influencia dos altos salarios, que, desenvolvendo extraordinariamente o mercado interno dos Estados Unidos, permitte a esse paiz a collocação em grande escala de grande parte da sua formidavel producção.

Para fazer-se uma ideia da alta dos salarios americanos, reproduzimos abaixo outro trecho da citada conferencia:

— «O salario minimo nos Estados Unidos é, em ouro, cerca de cinco vezes nosso salario minimo», (o conferencista, como sempre, se refere a França). «Quer isto dizer que o mais pobre dos norte-americanos é duas vezes e meia a tres vezes mais rico que o mais pobre dos francezes. Um servente, nos Estados Unidos, dispõe de um poder acquisitivo equivalente ao que tem, entre nós, um director de uma industria media, um engenheiro *des Ponts et Chaussées,* ou um bom medico de provincia. Por isso, os productos que, em França, sómente interessam aos burguezes medianamente remediados, acham-se, na America do Norte, ao alcance do mais humilde dos serventes. Lá, a metade, pelo menos, dos operarios, possue o seu apparelho de T. S. F., o seu telephone, o seu aspirador de poeira, o seu automovel, e brevemente possuirá tambem a sua machina frigorifica. A superficie do conforto, está, por assim dizer de um paiz para o outro, na mesma relação da massa do povo de um para uma parte restricta da burguezia no outro».

Passa, então, M. Detoeuf a discutir como pode subsistir uma industria que acceita o encargo de semelhantes salarios. Lembra elle, então, as preoccupações que gera na França qualquer ameaça de alteiamento dos salarios; a ideia ahi dominante é que uma duplicação dos salarios, em ouro, constituiria, em todas as industrias, uma catastrophe. Ora, a America está muito longe de sentir os effeitos de semelhante catastrophe: é porque os salarios elevados trazem comsigo o proprio contraveneno, *pelo menos em um paiz em que o operario comprehende que tem todo interesse em produzir muito, para ser bem pago.*

Com effeito, a ampliação do mercado que resulta dos altos salarios conduz á execução de series de uma ordem de grandeza muito differente das que são executadas nos paizes de salarios baixos, e esta extensão determina uma reducção consideravel, dos preços. Por exemplo, ha 15 annos passados, Ford vendia seus automoveis a 1000 dollars. Seu mercado decuplicou; elle os vende actualmente a 300 dollars, e ganha mais do que ganhava. É que, em um trabalho mecanico, por exemplo, a preparação é quasi tudo; a execução propriamente dita, quasi nada. Um operario que faça sempre o mesmo gesto acabará por fazel-o dez vezes mais depressa que no começo.

O admiravel apparelhamento americano tem sua razão de ser na pratica dos altos salarios, não sómente porque ella é necessaria á propria manutenção dessa alta, como porque ella se torna possivel pela amplitude dos mercados que os altos salarios determinam.

Comparando os preços americanos e os preços mundiaes, o auctor explica porque, sendo aquelles mais baixos do que estes, a Europa ainda não está, propriamente, soffrendo uma concorrencia séria por parte dos Estados Unidos. É que, (pensa o conferencista) a America, praticando uma politica muito protecionista, provoca represalias alfandegarias por parte dos paizes para os quaes poderia ella exportar seus productos, e além disso porque esses productos, fabricados segundo gostos e

Digitized by Google

habitos americanos, são difficilmente acceitos pelos povos que não possuem os mesmos habitos e os mesmos gostos. A America do Norte vive hoje para ella mesma, confortavelmente, com os seus altos salarios; no entanto, ella poderá, quando quizer, tomar um logar de incontestavel destaque nos mercados dos outros continentes.

O conferencista não ousa pronunciar-se sobre o successo da applicação dos altos salarios na Europa, porque o proprio exemplo americano prova que este methodo só será efficaz nos casos em que a alta dos salarios não traz como consequencia a reducção da capacidade de trabalho do operario. Emquanto o operario americano procura utilisar todas as possibilidades de ganho que se lhe offerecem, é, ao contrario, frequente ver-se o francez limitar seu esforço, desde que julga ter attingido o maximo de remuneração que elle mesmo fixou para o seu trabalho. O exemplo da Inglaterra, onde os salarios são relativamente elevados, mas que só consegue obter dos seus operarios uma producção mediocre, devido ao estado de espirito, e ao poderio das suas *Trade-Unions,* é bastante suggestivo.

Além disso, para que um paiz attinja a posição industrial dos Estados Unidos é preciso, em primeiro logar, possuir um apparelhamento industrial bastante desenvolvido, e esse desenvolvimento só se póde realisar com a ampliação em grande escala dos seus mercados consummidores. É preciso, portanto, que o seu povo saiba e queira gastar o excedente dos seus salarios elevados, com o intuito de melhorar as suas condições de conforto, individual e collectivo. Nos paizes cujo povo exagera a noção de economia, os seus mercados internos não se desenvolvem, e um surto identico ao americano é totalmente impossivel.

Entra ainda o conferencista em outras considerações, mostrando que o consummidor europeu é, em geral, inimigo da standardisação, dos typos fixos de productos, da monotonia, emfim, e essa standardisação é, como se sabe, um factor preponderante da simplificação dos processos industriaes, e portanto do barateamento da producção.

«Além disso, accrescenta M. Detoeuf, estas observações geraes só se applicam ás grandes industrias. As consequencias de uma pronunciada alta de salarios na agricultura e nas industrias de luxo, seriam, provavelmente, muito duvidosas. É por isso, com certeza, que ha razão em se dizer que uma alta importante dos salarios é considerada entre nós como irrealisavel. Dessas observações só tirarei uma consequencia: nosso individualismo é um dos elementos que nos impede de pagar melhor aos nossos operarios; é, por sua vez, o individualismo dos proprios operarios que se oppõe ao seu conforto, a um conforto que elles sem duvida não apreciariam, porque seria egual para todos. É talvez nosso individualismo que faz temer demasiadamente a batalha pelo nosso reerguimento financeiro».

A organização americana é muito complexa, e parece, á primeira vista, muito mais dispendiosa, principalmente na phase preparatoria dos trabalhos de usinas. No entanto, esse desperdicio é sómente apparente. A organisação americana é efficaz, porque o funccionamento de cada officina é o resultado de um preparo cuidadoso, minucioso, preparo esse que póde ser tanto mais aprofundado quanto mais importante é a série que naquella officina se executa.

Por outro lado, embora se empreguem na America do Norte muitos papeis, todas as questões importantes ou urgentes são decididas pelo telephone, em poucas palavras. O papel serve apenas de confirmação.

A extraordinaria potencia industrial dos americanos decorre ainda de ser toda a sua organisação dirigida no sentido do progresso; os engenheiros têm tempo de pensar, pois não se aguarda a pressão das circumstancias para resolver as questões technicas que se apresentem de improviso, mas, ao contrario, pesquiza-se constantemente, na antevisão do futuro, e crêa o proprio industrial as necessidades que exigem de sua parte esforços e progressos sempre novos, para manter a actividade dos mercados. Nesse capitulo da sua conferencia, M. Detoeuf cita, como exemplo, os laboratorios da General Electric C.º, que custam annualmente quantia equivalente a 130 milhões de francos, isto é, cerca de dez vezes mais do que a despeza annual da França com as suas faculdades.

A grande usina de Schenectady, com os seus 20.000 operarios, é toda ella um grande laboratorio, onde se preparam as innovações da technica electrica destinadas a apparecer no mercado dois, cinco, e até dez annos depois. Só depois de 15 annos de trabalho e de uma despeza de cerca de 2 milhões de dollars, conseguiu Emmet tornar industrial a turbina a vapor de mercurio, que reduz de cerca de 30 % o consummo de combustivel nas estações centraes thermicas. O conferencista viu lá realisar-se uma ideia exposta em 1915 por um engenheiro francez, M. Bunet, e que consiste em fazer girar os alternadores no hydrogenio, em vez de os deixar girar no ar. O resultado é que o alternador fornece, com igualdade de aquecimento, 30 % de potencia a mais, e com melhor rendimento. Para se conseguir esse resultado foi necessario trabalhar dez annos, e gastar algumas centenas de milhares de dollars.

«Eu vi em estudos, diz M. Detoeuf, em preparação, a applicação pratica de ideias que parecem hoje revolucionarias, que dão origem a problemas technicos de incalculavel difficuldade, e que não poderiam ser tomadas a serio si não se quizesse e pudesse consagrar ao seu estudo alguns annos e alguns milhões.

Digitized by Google

«Certamente, tudo isso é possivel porque a America é rica; mas tudo é possivel sobretudo porque a America quer o progresso, e tem necessidade delle. Estas despezas são incorporadas aos preços dos apparelhos que se vendem; e é possivel fazel-o, porque todos os constructores consideram taes despezas como indispensaveis, sob pena de morte proxima. Igualmente, todos os constructores incorporam ao preço dos seus productos uma amortisação consideravel de suas machinas, consideradas como simples material de consummo, como o oleo e a electricidade. Elles sabem, com effeito, que o progresso exigirá a sua substituição rapida.

«É, talvez, o facto mais notavel de toda a America este esforço constante das industrias prosperas que, em vez de se limitarem a gosar tranquillamente a prosperidade em que se acham, se entregam a uma incessante transformação, para a satisfação de necessidades novas, muitas vezes ainda não nascidas. Desde que a venda de um producto não cresce mais, ou desde que o rendimento baixa, não se procura mais prolongar-lhe a vida: seria a ruina. É preciso ter já prompto um outro producto para sobstituil-o.»

Passando, em seguida á organisação industrial, M. Detoeuf falla da propaganda sem limites que se faz nos Estados Unidos. Empregam-se lá todos os meios, não sómente para attrahir uma clientela já existente, mas tambem para creal-a, revelando-lhe necessidades que ella jámais sentira, mas que uma vez reveladas, levam-n'a em massa em busca de todo progresso novo, por mais caro que seja.

Como se vê, creando necessidades novas, ou satisfazendo as existentes, o fim principal da propaganda é desenvolver o consummo.

Para manter esse desenvolvimento, os americanos fazem questão de apresentar, em qualquer ramo de actividade industrial, um serviço perfeito; persuadidos de que a perfeição do serviço é o melhor meio de propaganda, não se regateia quanto á segurança, nem, muitas vezes, quanto ao luxo das installações.

As estradas de ferro, os telephones, as distribuições de energia electrica erigem suas funcções em verdadeiro sacerdocio. Tudo, enfim, se subordina ao fim do augmento de vendas, dirigindo-se, para isso, por dois caminhos essenciaes: creação de necessidades, e estabelecimento da confiança.

Um outro facto interessante da vida dos Estados Unidos, pouco conhecido entre nós é que nesse paiz a venda a credito funcciona em proporções immensas. Quasi tudo é vendido a credito. Dos 7.000 automoveis que entram diariamente em uma usina visitada por M. Detoeuf (um automovel para cada tres operarios), 700 no maximo estavam pagos. Os outros se achavam em pagamento. Em geral quando o pagamento termina, o operario desfaz-se, por qualquer preço, do seu carro, já bastante usado, e recomeça o pagamento de outro novo. Quasi todos os utensilios domesticos, e até as roupas são vendidas a credito.

Passando ao ponto de vista social, observa M. Detoeuf a inexistencia de influencia governamental no progresso industrial dos Estados Unidos. As iniciativas privadas, a solidariedade social tornam inutil a intervenção constante da administração nacional. A democracia existe ahi em elevado gráo; a distincção de classes é praticamente inexistente, e a cultura se distribue, muitas vezes, igualmente por diversos individuos que seriam chamados, em outros paizes, a constituir classes perfeitamente distinctas. Nota, enfim, o conferencista, nos Estados Unidos, menos individualismo, uma acceitação voluntaria de grandes unificações, de grandes normalisações, uma solidariedade mais perfeita, menor temor dos encargos immediatos que causa á industria a melhoria de salarios do seu pessoal, mais largueza de vistas na organisação, mais confiança, um pouco menos de tradiccionalismo, um pouco mais de fé no futuro, e de esforço para o desenvolvimento das possibilidades que se apresentam.

O 2.º CONGRESSO INTERNACIONAL DE MECANICA APPLICADA.

ALGUNS ESTUDOS SOBRE RESISTENCIA DOS MATERIAES

No 2.º Congresso Internacional de Mecanica Applicada, realisado em Zurich, entre 12 e 18 de Setembro de 1926, foram feitas muitas communicações interessantes, sob a fórma de theses, notas, relatorios, etc. Sobre questões referentes á resistencia dos materiaes, damos abaixo uma ligeira noticia das questões discutidas.

Emquanto que a theoria classica da electricidade só se ossupava do estudo dos corpos perfeitamente elasticos, isto é, dos corpos que obedecem perfeitamente á lei de Hooke, a mecanica moderna começou recentemente a se occupar tambem das condições plasticas produzidas por esforços que ultrapassam o limite de proporcionalidade. Naturalmente, neste caso, a lei de proporcionalidade não pode mais ser applicada, devendo ser substituida por outras, baseadas em outras hypotheses. A exactidão dessas novas hypotheses só pode, evidentemente, ser verificada comparando-se os resultados das deducções theoricas baseadas nellas, com as experiencias praticas. Estas pesquisas têm, é claro, grande valor para a technica porque esses estados de equilibrio em que o limite de proporcionalidade é ultrapassado

Digitized by Google

se encontram frequentemente na pratica industrial, seja sob a fórma de phenomenos instantaneos, seja de modo permanente. No seu estudo sobre os *estados limite de corpos tendidos,* von Karman descreve varias applicações deste novo ramo da mecanica, na distribuição das pressões sobre os solos de fundação. A hypothese que serve de base a esses calculos é que, nas partes submettidas a deformações plasticas, as tenções principaes, ou sua differença são iguaes a um certo valor limite, emquanto que, nas partes submettidas a esforços puramente elasticos, essas tensões se conservam abaixo do limite citado. Si as cargas exteriores augmentam continuamente, o corpo passa successivamente d oestado puramente elastico a uma combinação de partes elasticas passa successivamente do estado puramente plastico, quando o limite de proporcionalidade é ultrapassado para todos os pontos do corpo. Segundo a theoria de Mohr, um ponto dado de um corpo attinge o estado plastico, quando o cizalhamento maximo nesses pontos alcança um certo valor limite, cuja grandeza é funcção da tensão normal que age sobre o plano de escorregamento. Em muitos casos, o valor limite do cizalhamento pode ser considerado constante; esta simplificação é principalmente admissivel para a maioria dos metaes ducteis. Em um solo movediço, segundo von Karman, o valor limite do cizalhamento seria igual á pressão normal multiplicada por um certo coefficiente de attrito.

O relatorio de M. Nadai, sobre o *limite apparente de elasticidade do ferro e do aço doce,* trata do mesmo problema, mas encarado de um ponto de vista differente. O seu auctor mostrou, com o auxilio de numerosas projecções, que o limite entre o dominio elastico e o dominio plastico de uma barra torcida se desloca, desde que o momento de torsão augmenta. As deformações plasticas começam em um dominio infinitamente pequeno, em que o cizalhamento attinge o seu valor maximo; este dominio se expande, á medida que a carga augmenta, até reduzir o dominio elastico a um volume infimo, que pode mesmo desapparecer por completo.

O PROBLEMA DOS TRES CORPOS

Ainda no 2.º Congresso Internacional de Mecanica Applicada, acima citado, foi feita, por Levi-Civita, uma conferencia sobre o *problema dos tres corpos.*

Embora o problema ultrapasse os limites da mecanica applicada, sua discussão desperta sempre grande interesse, pois é, dentre varios outros problemas de mecanica celeste, um dos que mais têm contribuido para o desenvolvimento da sciencia. Sabe-se que ainda não existe uma solução mathematica exacta e completa desse complicado problema. Apresentam-se grandes difficuldades de calculo quando dois dos tres corpos se approximam um do outro, e a attracção entre os dois augmenta, tendendo para o infinito, á proporção que a distancia entre os dois tende para zero. Produzem-se nessa phase singularidades analyticas. Por meio de certas transformações convenientes, chega-se a contornar essa difficuldade, conseguindo-se proseguir um pouco mais longe na discussão do movimento dos tres corpos, sem, no entanto, se poder precisar ainda o que occorrerá.

Digitized by Google

REVISTA DAS REVISTAS

NOVOS PERFIS DE AÇO LAMINADO PARA SOALHOS.

Engineering News-Record — 6 de Maio de 1926.

O grande desenvolvimento das construcções metallicas nos Estados Unidos fez com que as usinas desse paiz estudassem novos typos de perfis de aço laminado que permittissem um emprego economico. Foi nesse intuito que a Jones and Laughlin Steel Corporation, de Pittsburgo, começou a fabricar, em laminadores especiaes, commandados electricamente, uma série de perfis «duplo T», de 0,m152 a 0,m305 de altura (6 a 12 pollegadas).

Estes perfis, chamados *Junior,* cujos caracteristicos principaes podem ser conhecidos lendo a revista citada ao alto, apresentam, em relação aos perfis normaes, uma reducção de cerca de 50 % na espessura da alma, bem como na largura e espessura das mesas, o que lhes dá uma diminuição de cerca de dois terços nos respectivos pesos, que vão de 5 kg 850 a 15 kg 950 por metro linear. Assim, o peso do perfil Junior de 11 pollegadas, (cerca de 11 kilos), é approximadamente o mesmo do perfil normal de 5 pollegadas, ao passo que o seu $\frac{I}{v}$ é cerca de tres vezes maior.

Os perfis Junior se empregam sem ligações rigidas, seja sobre uma *cornière* rebitada a altura conveniente na viga mestra, seja sobre estribos de chapa, cujas pontas são rebatidas e soldadas a arco nas mezas de dois typos de *cornières* cavalgando a viga.

O intervallo adoptado e bastante reduzido, sendo, em geral, o pavimento constituido por uma lage de 0,m05 de concreto armado com metal «deployé». Conseguem-se assim soalhos pesando 200 a 250 kilos por metro quadrado, podendo supportar fortes sobrecargas: por exemplo, um soalho de 5,m50 de vão, feito com vigas Junior de 0,m228 (9 pollegadas) espaçadas de 0,m61, supportará perfeitamente uma sobrecarga de 250 kg/m², trabalhando a fibra mais distendida a 1260 kg/cm². Nas mesmas condições, um soalho feito com vigas Junior de 0,m305 (12 pollegadas) está em condições de supportar uma sobrecarga de 675 kg/m².

A ACÇÃO DO RAIO SOBRE AS LINHAS DE TRANSMISSÃO.

L'Electricien, 1.o de Fevereiro de 1927.

Um grande numero de pesquizas e de observações não coordenadas têm sido feitas com o intuito de estudar os effeitos do raio sobre as linhas de transmissão. Em uma communicação feita por F.-W. Peek, no *Journal of the A. I. E. E.*, e resumida no *L'Electricien,* numero citado acima, encontram-se noções interessantes, entre as quaes a relativa á tensão de uma faisca electrica.

Differentes hypotheses têm sido feitas nesse sentido; porém, recentes trabalhos de laboratorio mostram que até um maximum de cerca de 2 milhões de volts, pode-se avaliar em cerca de 500.000 volts cada metro de scentelha. Si este criterio valesse para as grandes distancias, poder-se-ia calcular a tensão do raio, pois é facil estimar o comprimento da scentelha, bem como a altura das nuvens. No entanto, admitte-se geralmente que a tensão do raio é bem menor que a indicada naquella proporção do seu comprimento, ou então, o que vem a dar quasi no mesmo, que o raio se prolonga a grandes distancias, mas com tensões relativamente baixas.

Em uma conferencia feita perante o *Franklin Institute,* o autor descreve uma experiencia que parece fornecer um meio quasi directo de medir as tensões dos raios. Este meio é dos mais simples. Quando se produz uma faisca electrica a uma certa distancia de uma linha de transmissão, uma certa percentagem da tensão é induzida sobre a linha. A tensão em questão não pode ser medida, mas a distancia á qual

Digitized by Google

occorreu o phenomeno, e a altura da nuvem podem ser estimadas. A tensão real induzida sobre a linha pode ser medida por meio de scentelhadores, ou estimada pelos arcos nos isoladores. O autor mediu tensões de raios sobre as linhas de transmissão do Colorado, elevando-se até 500.000 volts. Algumas scentelhas produzidas pelo raio nos isoladores indicaram, mesmo, occassionalmente, tensões de 1.500.000 volts, e mais. Feito um modelo em escala, representando uma nuvem e uma linha de transmissão em certas condições observadas, constatou-se, por meio de um gerador de faiscas electricas, que quando estalava um raio da nuvem modelo, cerca de 1 % de sua tensão era induzida sobre a linha. Sabendo-se, por observação, que a tensão induzida sobre a linha é, algumas vezes, da ordem de 1 milhão de volts, como isso representa a centesima parte da tensão do raio, esta deverá ser de 100 milhões de volts.

Parece, pois, ser essa a ordem das tensões, em relação á terra, de um raio intenso. É claro que, durante uma tempestade, essa tensão variará entre afastados limites, sendo algumas vezes maior, porém mais frequentemente menor que o valor citado acima.

O ENSAIO MECANICO DE TUBOS METALLICOS.

Iron Age, 19 de Agosto de 1926.

Até ha pouco tempo, admittia-se que a resistencia dos tubos ficava bem determinada por meio de ensaios effectuados, não com os proprios tubos, mas com corpos de prova, das fórmas convencionaes, tirados dos tubos, e adaptados ás machinas de ensaios. No numero do *Iron Age* acima citado, o Snr. Otey mostra que tal modo de proceder não é legitimo, podendo acarretar erros graves, no sentido desfavoravel. A resistencia é, de facto, funcção, não sómente da area da secção, mas tambem da sua fórma.

O auctor effectuou ensaios de resistencia sobre dois typos de aço, e um de duraluminio, para determinar a influencia da fórma da secção.

Os corpos de prova eram, uns tubulares; outros, cylindricos cheios, e ainda outros, chatos. Foi organisada uma formula empirica que permitte passar de uma a outra destas duas ultimas fórmas.

Enviaremos gratuitamente a «Revista Brasileira de Engenharia», durante um anno, a quem nos remetta dez assignaturas da mesma. Pedimos toda clareza quanto aos nomes e endereços.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIA

Cours de Physique — Tomo II — *Elasticité et acoustique,* por Jean Becquerel, professor do Museu Nacional de Historia Natural (França): Um volume in-8º, com 427 paginas e 150 figuras. Editor, Librairie scientifique J. Hermann, Paris (49 frs.).

Esta obra é espacialmente destinada aos alumnos dos cursos superiores e aos engenheiros, e trata das materias seguintes:

I — Estudo physico da elasticidade, determinação das constantes elasticas; — II — Noções sobre a theoria mathematica da elasticidade; — III — Introducção ao estudo da acustica; — IV — Vibrações sonoras; — V — Intensidade, reflexão e refracção do som; — VI — Vibrações das cordas, hastes, membranas e placas; — VII — Tubos sonoros; — VIII — Resonancia, timbre; — IX — Composição dos movimentos vibratorios, interferencias; — X — Applicação da acustica á arte musical; — XI — Influencia do movimento da fonte e do observador sobre a altura do som percebido; — XII — Escuta de ruidos; — XIII — Riperage dos canhões pelo som; — XIV — Acustica das salas.

Pour comprendre la Physique Moderne, pelo Abbade Moreaux, director do Observatorio de Bourges. — Um volume in-16, com 300 paginas e 210 figuras. Editores, Gaston Doin & Cie., Paris (12 fr.).

Esta Physica é continuação da Mecanica do mesmo auctor, mas escripta com um intuito todo differente: o auctor se collocou, de preferencia, no ponto de vista theorico, especulativo. Elle dá, de passagem, soluções de problemas e de questões praticas, mas o seu fim real é iniciar o leitor nas grandes ideias que guiam os physicos contemporaneos, através do intrincado labyrintho dos phenomenos physicos.

Traité de Physique, — Tomo supplementar: *La Physique de 1914 à 1926.* — Primeira parte, por O. D. Chwolson, professor da Universidade de Petrogrado. Versão do russo para o francez por A. Corvisy. Um volume in-8º, com 340 paginas. Editor, J. Hermann, Paris (64 frs.).

Esta obra trata das questões de physica que vêm sendo estudadas depois da guerra, como, aliás, se pode apreciar melhor lendo o enunciado dos capitulos, que damos abaixo:

I — A carga e a massa do electron; — II — Theoria dos «quanta»; — III — A structura do atomo; — IV — A structura do atomo com Z 1; — V — Estudo dos spectros de linhas; — VI — Os raios X; — VII — Spectros de faiscas; — VIII — Raios ultra-violetas e infra-vermelhos; — IX — Excitação e ionisação dos gazes pelos choques dos electrons.

Metallographie, pelo Dr. W. Guertler, Tomo 2.º, parte 2.ª, secção 5.ª, fasciculo 2: Schulze Thermische Ausdehnung (Dilatação Thermica), — Verlag Gebr. Borntraeger, Berlim. — RM 18,80 (336 pgs.).

O presente livro é o segundo fasciculo do segundo volume da grande Metallographia de Guertler. O segundo volume é dedicado ao estudo das propriedades dos metaes e suas ligas; a segunda parte estuda as dilatações thermicas dos metaes e das ligas.

Na introducção estudam-se as noções fundamentaes e a seguir a correlação entre dilatação thermica e constituição. Indicam-se os principaes methodos para medida das dilatações thermicas. Recultados das medidas dos diversos metaes e conductores em ordem alphabetica, a correlação entre thermo-dilatação e modificações de structura constituem o objecto da primeira parte. Na segunda parte são estudadas as dilatações thermicas das ligas.

Digitized by Google

A obra em apreço não precisa de recommendação; o nome de Guertler, que soube seleccionar seus collaboradores, é fiança segura de que o repositorio de informações ora por elle editado abrange todos os resultados seguros que constam da bibliographia sobre o assumpto, arranjados de modo pratico, e condimentados com judiciosas observações criticas ou didacticas. Assim, no presente volume acha-se condensado todo o material que sobre o assumpto foi publicado até meiados de 1926.

Comment choisir un moteur électrique, por P. Maurer, engenheiro da «Compagnie Parisenne de Distribution d'Électricité. — Um volume in-8º, com VIII — 234 paginas, e 152 figuras. — Editor, Dunod, Paris — (44 fr. 80).

A primeira parte desta obra passa em revista os typos de motores empregados, e descreve summariamente o funccionamento de cada um delles.

A segunda parte, a mais importante, trata da escolha dos motores; estuda as propriedades e as qualidades de cada typo, permittindo assim uma primeira escolha, de accordo com as condições de funccionamento desejadas.

A terceira parte estuda as condições de installação e conservação dos motores.

A quarta parte, emfim, trata mais particularisadamente das applicações dos motores electricos ás principaes industrias.

Le secret des hauts salaires, por Bertram Austin e Francis Lloyd. — Edição em francez. — Um volume in-8º, com 118 paginas. — Editor, Payot, Paris (10 fr.).

Este livro apresenta as razões da espantosa prosperidade de que gozam os Estados Unidos.

Os auctores explicam como os americanos do Norte chegaram a este resultado apparentemente paradoxal: pagar mais caro aos operarios, diminuir os preços dos productos, e augmentar os lucros de producção.

No decorrer dos ultimos dez annos, as greves diminuiram na proporção de 75 %; quanto mais elevados são os salarios dos operarios, tanto mais augmenta a prosperidade industrial. Por toda a parte cogita-se de obter o *maximum* de rendimento (a *efficiency,* dos americanos); e para isso aproveita-se a collaboração de todos: dirigentes, operarios, e povo em geral.

É um livro que interessa de perto a quaesquer organisações industriaes, pois os methodos nelle expostos são geraes, e, além de perfeitamente logicos, se acham hoje plenamente consagrados pelo exito completo que obtiveram nos Estados Unidos.

Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft fuer Bauingenieurwesen 1926. — 226 pgs., 31 fig., RM. 10. — (VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7.)

O Annuario da Sociedade Allemã de Engenharia Civil é a traducção a dar ao titulo do livro que ora examinamos. Obra de interesse especialmente regional, destinada a manter vivos os laços de interesses communs na classe dos engenheiros civis allemães, não deixa, comtudo de apresentar materia que pode prender merecidamente a attenção de engenheiros alienigenas. «Der Bauingenieur als Betriebsgestalter», collaboração do Dr. Ing. Max Mayer é um trabalho que em nada desmerece a reconhecida fama de organisador de seu autor. O prof. Kleinlogel, de Darmstadt relata os progressos da construcção em concreto e concreto armado nos ultimos annos: cimentos especiaes, analyse da composição de concreto, etc. são examinados afim de apurar sua influencia sobre novas formas constructivas como por exemplo os novos typos de cupola reticulada, que tanto successo alcançou nos exemplares construidos em Duesseldorf para a exposição Gesolei de 1926. «A construcção subterranea nas cidades», é um interessante estudo sobre o modo de obviar aos inconvenientes de uma constante ruptura do leito das ruas para reparações nas canalisações subterraneas. «Construcção de aero-portos para o trafego aereo» é um estudo em que se analysam as condições geraes a que deve satisfazer um aero-porto tendo em vista a rapidez e segurança dos transportes. Finalmente Ludin inclúe uma «Estatistica das grandes installações hydro-electricas allemãs». De partes que mereçam nosso interesse encontramos ainda um quadro das obras notaveis de engenharia, e uma relação das theses apresentadas nos cursos de engenharia civil para a obtenção do gráo de doutor em engenharia nos annos de 1918-1926.

Tratando-se de uma publicação patrocinada pela Associação dos Engenheiros Allemães não podia faltar um apanhado das normas ou padrões relativos a construcção civil. Quando veremos realisado no Brasil esse ideal de simplificação e economia?

Beitraege zur Geschichte der Technik und Industrie; herausgegeben von Conrad Matschoss. 16. Bd. br. 8º, X/354 pgs., 159 fig. RM. 16. (VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7.)

Mais um annuario editado pela Associação dos Engenheiros Allemães. Este, porém, dedicado exclusivamente a pesquisas sobre historia da technica em

Digitized by Google

todos os seus ramos, o que aquella associação considera tarefa mui nobre.

Ao lado das biographias de Grashof e Gruson, um o theorico, outro o realisador, encontramos os de engenheiros do seculo XV; contribuições historicas sobre mineração, chimica, metallurgia, electrotechnica, machinas. As illustrações contribúem por sua clareza para elucidação do texto; bibliographias detalhadas permittem aos estudiosos aprofundar um ponto de detalhe.

A obra é digna de figurar nas bibliothecas das Escolas de Engenharia como repositorio de informações interessantes e exemplo a ser imitado afim de se poder apreciar mais tarde a importancia da missão de cultura que cabe ao engenheiro.

Dentre as contribuições do presente volume destacamos: «Os trabalhos scientificos e technicos de Francisco Grashof» por H. Lorenz magistral estudo sobre a actividade scientifica do pioneiro da engenharia moderna; a biographia de Hermann Gruson tambem é digna de estudo detalhado. Bruno Schulz dá-nos uma historia da «evolução technica dos combustores de oleo» e O. Johannsen em «Biringuccio e sua Pirotechnia» nos transporta ao estado de espirito de um engenheiro de ha 400 annos. «O desenvolvimento das machinas de calcular» e «Contribuição á historia dos guindastes electricos» dão-nos um apanhado da historia desses dois inestimaveis auxiliares do engenheiro.

A analyse desse livro deixou-nos o desejo de vêr obra similar editada sobre os trabalhos de engenharia no Brasil.

oooooooooooo

DEPOIS DE PAGINADA A REVISTA, CHEGAM-NOS AS SEGUINTES NOTAS:

O NOVO INSPECTOR DE OBRAS CONTRA AS SECCAS.

Em substituição ao Dr. Arrojado Lisbôa, que pediu demissão do cargo de Inspector de Obras contra as Seccas, foi nomeado o Dr. Palhano de Jesus, competente engenheiro da Inspectoria de Estradas.

A posse do novo Inspector realisou-se no dia 16 do corrente mez, ás 12 horas, achando-se presentes á mesma, os funccionarios da I. O. C. S. e innumeros amigos dos Drs. Arrojado Lisbôa e Palhano de Jesus.

No discurso com que o primeiro daquelles engenheiros fez entrega do elevado cargo ao seu substituto, o Dr. Arrojado Lisbôa, depois de declarar a satisfacção que lhe inspirava a acertada escolha do Governo, fez uma allusão rapida ao que já se acha realisado no Nordeste, pondo em realce o esforço despendido em face da exiguidade do prazo decorrido desde o inicio do periodo intensivo das obras; terminou referindo-se elogiosamente aos Snrs. Epitacio Pessôa e Francisco Sá, a cuja iniciativa se deve o impulso que as mesmas tiveram ultimamente.

A *Revista Brasileira de Engenharia,* que de ha muito conhece o valor profissional do Dr. Palhano de Jesus, congratula-se igualmente com o Governo, pela excellente escolha que fez.

* * *

A CRISE DO PORTO DE SANTOS

Achando-se a attenção das classes productoras e do commercio paulista novamente voltada para a questão que se convencionou chamar de «Crise do Porto de Santos», devido ao reapparecimento de symptomas que fazem temer uma nova crise de transportes em S. Paulo, a *Revista Brasileira de Engenharia* (1), tal como fez o anno passado em identica emergencia, acha-se estudando detidamente o assumpto, esperando poder, em breve, apresentar aos seus leitores os resultados a que conduzirão os seus estudos.

Procedendo assim, a *Revista Brasileira de Engenharia* não tem outro fim sinão o de procurar esclarecer uma questão que é de interesse vital para uma grande parte do Brasil.

---

(1) Vide *R. B. E.* — Tomo XI — N.º 5 — Abril de 1926.

Digitized by Google

Revista Brasileira de Engenharia

PUBLICAÇÃO MENSAL

DIRIGIDA POR J. PANTOJA LEITE

(PROFESSOR DA ESCOLA POLYTECHNICA DO RIO DE JANEIRO)

ANNO VII — ABRIL DE 1927 — TOMO XIII — N.º 4

SUMMARIO

SECÇÃO TECHNICA—A economia das vigas continuas nas pontes metallicas, por *Oscar Machado da Costa* 121
A compensação dos *grades* nas curvas, por *George Ribeiro* 133
SECÇÃO INDUSTRIAL—O emprego do accumulador estacionario 137
O aproveitamento da energia thermica dos raios solares 143
SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA — O mez commercial 147
CHRONICAS E INFORMAÇÕES — Reunião da turma dos Engenheiros Civis de 1921 149
O novo Director Geral da V. Ferrea do R. G. do Sul 149
Concorrencias 149
O inventor do mais violento explosivo moderno 149
REVISTA DAS REVISTAS 151
BIBLIOGRAPHIA 153

SECÇÃO TECHNICA

A economia das vigas continuas nas pontes metallicas

POR OSCAR MACHADO DA COSTA

O auctor institue um methodo de comparação entre as vigas simples e as continuas, nas pontes metallicas, methodo que permitte obter, com bastante precisão, a percentagem de economia resultante, em cada caso, do emprego da viga continua, levando em conta o vão da ponte, o seu peso proprio e a sobrecarga a considerar. O methodo exposto se applica indifferentemente a quaesquer casos, sejam de linhas ferreas, ou de estradas de rodagem, e a quaesquer condições de trafego. Alguns exemplos importantes illustram o trabalho.

1. GENERALIDADES

Todos os auctores estão de accordo em que as vigas continuas pesam menos do que as simplesmente apoiadas, do mesmo vão e com a mesma capacidade de carga, mas nenhum apresenta dados basicos e positivos para um estudo comparativo.

Afim de dar uma idéa do estado actual desta questão, resumiremos adeante algumas opiniões.

" Merriman e Jacohy " em seu tratado " Roofs and Bridges " dizem: " A quantidade de material nas vigas continuas é menor do que nas simples, a economia chegando algumas vezes a vinte e cinco por cento. Esta differença se verifica principalmente nas cordas devido aos menores momentos de flexão". Em seguida fazem uma comparação entre os dois typos de vigas, baseada nas areas dos momentos, tomando uma trave continua em dois vãos, suppondo todos sobrecarregados e vigas simples com as mesmas cargas. A sua conclusão é que as cordas da simplesmente apoiada contem 1 13/19, ou sejam 1.65 vezes o material necessario ás mesmas em uma viga continua equivalente.

Esta porcentagem é exagerada, pois, na determinação das areas dos momentos nos vãos continuos, elles consideram ambos sobrecarregados, quando deveriam procurar as posições criticas da carga movel que dessem os momentos maximos positivos ou negativos, para os quaes as vigas são proporcionadas. Acontece assim ser esta area menor do que a obtida calculando a curva dos maximos que é a real. Além disso elles suppõem a sobrecarga igual ao peso proprio o que constitue um caso especial.

O notavel engenheiro americano D. B. Steinman, em seu magnifico trabalho intitulado " Continuous Bridges " publicado em 1923, limita-se a dizer: " Uma comparação bem feita entre os dois typos, para casos identicos, mostrará geralmente uma vantagem em peso a favor da viga continua ".

O conhecido Dr. J. A. L. Waddell em seu ultimo livro " Economics of Bridgework " publicado em 1922, faz um estudo tomando tres casos concretos e calculando os pesos das vigas simplesmente apoiadas e das continuas para cada uma das condições estabelecidas.

Digitized by Google

Considera a ponte de Sciotoville, formada por dois vãos continuos de 750', ou sejam 228 metros, cada um, para Estrada de Ferro, determina o seu peso e calcula os de duas vigas simplesmente apoiadas correspondentes. Em seguida, adoptando a mesma sobrecarga, reduz cada vão á metade, isto, é, a 114 metros e repete a mesma operação. Effectua depois o mesmo calculo para o vão maior suppondo a ponte para Estrada de Rodagem com trafego pesado e chega ás seguintes conclusões:

Na ponte para estrada de ferro no vão de 228 metros a economia das vigas continuas sobre as simples é de 12 por cento, ficando reduzida a 7 por cento no vão de 114 metros,

Na ponte para estradas de rodagem a economia attinge a 22 por cento no vão de 228 metros.

A ponte acima foi projectada e construida pela maior notabilidade dos tempos modernos nesta especialidade, o Engenheiro Gustavo Lindhental, e observamos que as conclusões de Waddell não estão de accordo com os dados apresentados pelo auctor do projecto dessa ponte em trabalho publicado nos " Proceedings of the American Sociéty of Civil Engineers " em Março de 1922, onde diz Lindhental ter sido usado o systema continuo por trazer uma economia de 15 a 20 por cento no peso da superstructura. A differença é, pois, muito grande; e os resultados a que chegou Waddell só podem ser explicados admittindo-se a hypothese de ter elle feito calculos rapidos e approximados, suppondo a viga continua de momento de inercia constante quando é muito variavel e por usar detalhes mais pesados.

No estudo acima mencionado o Dr. G. Lindhental resume a sua opinião do seguinte modo: "As vigas continuas comparadas com as simples são mais leves, principalmente nos longos vãos, e até um certo limite em funcção do seu numero podendo essa economia attingir a cifra de 25 por cento ".

O conhecido auctor Winkler, como conclusões de um seu estudo, apresenta os seguintes resultados:

Comprimento de cada vão	Numero de vãos	Economia da viga continua
100 metros	2	16 °/°
	3	19 °/°
	4	21 °/°
150 metros	2	20 °/°
	3	24 °/°
	4	28 °/°

O quadro acima está de inteiro accordo com as ideias de Lindhental pois se vê claramente que quanto maior o vão e maior o numero de supportes, maior a economia.

Evidentemente essa tabella foi organizada para uma determinada carga movel, suppondo vigas lastradas ou não, e como ignoramos essas bases, ficamos impossibilitados de usar esses numeros em casos communs, pois os mesmos algarismos não podem servir indistinctamente para Estradas de Ferro ou de Rodagem com trafegos leves ou pesados. São essas pois, as opiniões de technicos de incontestavel valor, mas que infelizmente nos orientam apenas de um modo geral sobre o assumpto.

Vamos neste trabalho tentar solucionar esse problema, procurando estabelecer um methodo de comparação, que nos dê uma ideia approximada das vantagens em peso, das vigas continuas sobre as simples, levando em consideração o vão da ponte, o seu peso proprio e a sua sobrecarga, applicando-se portanto a quaesquer casos, sejam de linhas ferreas singelas ou multiplas, com trens leves ou pesados e estradas de rodagem sujeitas a trafego de naturezas diversas.

2. METHODO DE COMPARAÇÃO

Tomemos uma viga de treliça

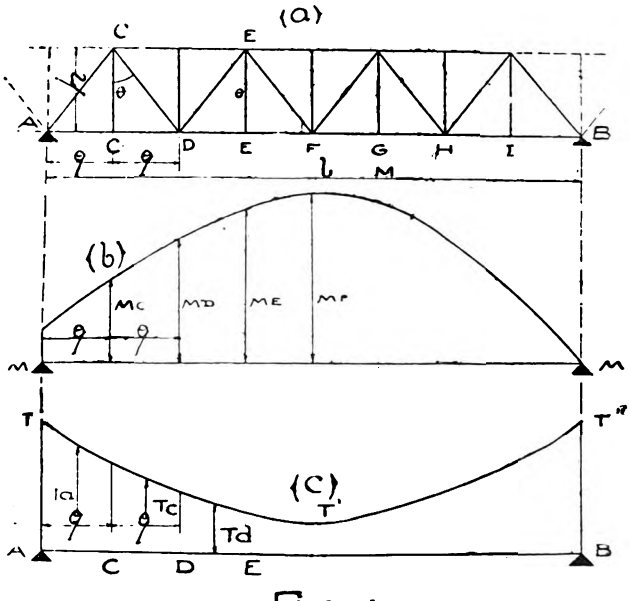


Fig. 1

qualquer A. B. fig. 1 (a) continua ou não, e supponhamos que nesse vão as curvas dos momentos de flexão e esforços cortantes maximos sejam representados respectivamente pelas linhas M, M', M'' em (b) e T, T' e T'' em (c).

Pela theoria geral das estructuras sabemos que:

a) O esforço em qualquer trecho de uma das cordas é igual ao momento de flexão nesse ponto dividido pela altura da viga.

b) O esforço em uma diagonal qualquer é igual ao esforço cortante no painel considerado multi-

Digitized by Google

plicado pela secante do angulo que essa diagonal faz com a vertical.

Si designarmos por S_c e S_d os esforços respectivamente nas cordas e nas diagonaes e por M e T os momentos e cizalhamentos correspondentes, podemos traduzir algebricamente as expressões acima do seguinte modo:

$$S_c = \frac{M}{h} \qquad (1)$$

$$S_d = T \sec \vartheta \qquad (2)$$

Evidentemente sendo as secções dessas peças proporcionadas para os maiores esforços a que ellas estão sujeitas, as curvas dos effeitos maximos das cargas devem ser obtidas combinando os momentos e esforços cortantes produzidos pelo peso proprio da viga com os positivos e negativos da carga movel, de modo a obter um valor maximo absoluto, independente de signal, para o qual a secção será fixada.

Voltando á figura 1. tomemos um trecho qualquer de uma das cordas, A. D., por exemplo, e designemos por M_a, M_c, M_d, etc. os momentos sob os pontos A. C, D., etc. De accordo com a equação (1) temos para os esforços nessas peças:

$$S_{AD} = \frac{M_c}{h}$$

$$S_{DF} = \frac{M_e}{h}$$

chamemos de :

a — a secção de cada peça
R — o coefficiente de trabalho permissivel do metal.
q — o comprimento de cada painel
V — o volume de cada peça
δ — a densidade do metal
P — com o subscripto correspondente, o peso de cada peça.

De accordo com essa notação temos:

$$a = \frac{S}{R}; V = aq = \frac{S}{R} q \text{ e } p = V\delta = \frac{S}{R} q\delta.$$

Substituindo S. pelo seu valor temos:

$$\text{Peso } AD = P_{AD} = \frac{M_c}{h R} \times 2\, q\, \delta$$

$$P_{DF} = \frac{M_e}{h R} \times 2\, q\, \delta.$$

O peso total das cordas inferiores será, pois, a somma dos pesos parciaes ou :

$$P.\ C.\ I. = \frac{M_c}{h R} 2q\delta + \frac{M_e}{h R} 2q\delta + \ldots$$

Sendo h, R e ϑ constantes:

$$P.\ C.\ I. = \frac{\delta}{h R} (M_c.\ 2\vartheta + M_e.\ 2q \ldots)$$

Na expressão acima observamos que a quantidade entre parenthesis representa a area dos momentos de flexão e assim:

$$\textit{Peso cordas inferiores} = \frac{\delta}{h R} \times \textit{Area dos momentos.}$$

Notando-se que existem duas cordas e que o raciocinio acima pode ser applicado á superior temos para o uso total:

$$\textit{Peso das cordas} = \frac{\vartheta \times 2\ \textit{Area dos momentos}}{h R} \qquad (3)$$

A equação (3) nos permitte comparar a economia de peso entre qualquer typo de viga pois nos dá o peso theorico das cordas. No caso do estudo ser feito entre vigas simples e continuas os factores δ, h e R podem ser considerados iguaes e constantes e assim a comparação resume-se em determinar a relação entre as areas dos momentos maximos absolutos, positivos ou negativos, nos dois casos.

A differença entre a area dos momentos maximos dos dois typos de vigas, dividida por uma dessas areas, nos indicará as vantagens ou desvantagens relativas em peso, de um systema em relação ao outro.

Passemos agora á determinação do material nas diagonaes.

Na figura 1 (c) designemos por T_a, T_c, e T_d, etc. os esforços cortantes medios correspondentes aos paineis A — C, C — D, etc. De accordo com a formula (2) temos:

$$S_{A-C} = T_a \sec \vartheta$$
$$S_{C-D} = T_c \sec \vartheta$$
$$S_{DE} = T_d \sec \vartheta$$

Applicando o mesmo raciocinio que no caso das cordas e notando que o comprimento de cada diagonal é $q \csc \vartheta$, temos:

$$P_{AC} = \frac{T_a \sec \vartheta}{R} \times q \csc \vartheta \times \delta$$

$$P_{C-D} = \frac{T_c \sec \vartheta}{R} \times q \csc \vartheta \times \delta$$

$$P_{DE} = \frac{T_d \sec \vartheta}{R} q \csc \vartheta \times \delta$$

Digitized by Google

O peso total das diagonaes será então

$$\text{Peso diagonaes} = \frac{\delta \sec \vartheta \times \operatorname{csc} \vartheta}{R} (T_a q + T_c q + T_d q + \ldots)$$

A area dos esforços cortantes indicados na fig. 1 (c) tem o mesmo valor da expressão entre parenthesis e assim temos:

$$\text{Peso diagonaes} = \frac{\delta \sec \vartheta \operatorname{csc} \vartheta}{R} \times \text{Area dos esforços cortantes} \quad (4)$$

Para um estudo entre dois typos de vigas, δ' ϑ e R são constantes e assim, como no caso das cordas, a comparação consiste no calculo das areas dos esforços cortantes maximos absolutos, para os dois systemas, e na avaliação das suas grandezas relativas.

E' preciso não esquecer que, fazendo um estudo comparativo entre vigas simples e continuas pelo processo acima, deve-se tomar para os dois typos a mesma altura, comprimento de painel, e portanto o angulo ϑ, e tambem adoptar para os dois casos os mesmos coefficientes de trabalho.

Afim de effectuar o estudo economico, devemos primeiramente traçar, para o caso das vigas simples, as curvas dos momentos e esforços cortantes do peso proprio, das sobrecargas e depois combinal-as em uma só que represente os maximos totaes.

O mesmo se fará em relação ás vigas continuas, sendo neste caso preciso achar os effeitos maximos positivos e negativos da sobrecarga, afim de combinal-os com os da carga permanente, para ver qual o signal que predomina em cada secção.

Para o calculo das areas devemos considerar o esforço maior, independente de signal, de modo que, si num trecho da viga a area negativa for maior do que a positiva, na mesma zona, ella será a considerada e addicionada arithmeticamente ás demais afim de dar a area total.

Vamos adeante determinar as expressões geraes, para as areas dos momentos e esforços cortantes em vigas simplesmente apoiadas e continuas em dois vãos, as quaes servirão de base para o estudo economico dos dois systemas.

3. AREA DOS MOMENTOS DE FLEXÃO EM VIGAS SIMPLESMENTE APOIADAS.

Seja uma viga de vão l, fig. 2 (a) cujo peso proprio é de p kilos por metro corrente supportando uma sobrecarga de S kilos por metro.

O momento maximo em qualquer secção terá lugar quando a sobrecarga occupar todo o vão e a curva representativa será uma parabola, cuja ordenada maxima no meio do vão tem o seguinte valor total (fig. 2 (b)

$$M_{max.} = {}^1/_8 (p+s) l^2$$

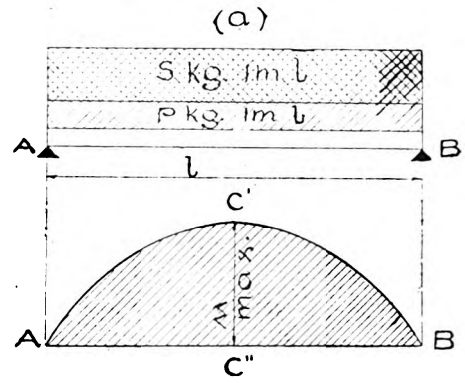


Fig. 2

A area desta curva será pois:

$$Am.\ v.\ s. = 2/3 \times 1/8\ (p+s)\ l^2 \times l = 1/12 \times (p+s)\ l^3 \quad Am.\ v.\ s. = 0{,}0833\ (p+s)\ l^3 \quad (5)$$

4. AREA DOS ESFORÇOS CORTANTES EM VIGAS SIMPLESMENTE APOIADAS.

Consideremos uma viga qualquer A. B. sob a acção do seu peso prorprio p e de uma sobrecarga movel S, fig. 3 (a). Os esforços cortantes da carga permanente variam segundo uma linha recta, (Fig. 3) (b) tendo por equação:

$$T_{c.p.} = \frac{pl}{2} - p\,x$$

No caso da sobrecarga o effeito maximo é obtido collocando-a da secção considerada ao apoio á direita e o seu valor em um ponto distante x do apoio A nos é dado pela seguinte expressão:

$$T_s = S\left(\frac{l}{2} - x + \frac{x^2}{2l}\right)$$

Na fig. 3, em (c) temos a interpretação graphica desta equação.

O esforço cortante total em uma secção qualquer é pois obtido sommando as duas expressões acima, o que nos dá:

$$\text{Total} = \frac{p\,l}{2} - p\,x + s\left(\frac{l}{2} - x + \frac{x^2}{2l}\right)$$

A fig. 3 (d) indica essa somma; considerando que a viga é symetrica, a segunda metade da viga deve ser proporcionada para os mesmos

Digitized by Google

esforços da primeira e assim a curva dos maximos é a representada na Fig. 3 (e). A area a considerar é então A E C D multiplicada por 2. Vamos pois de-

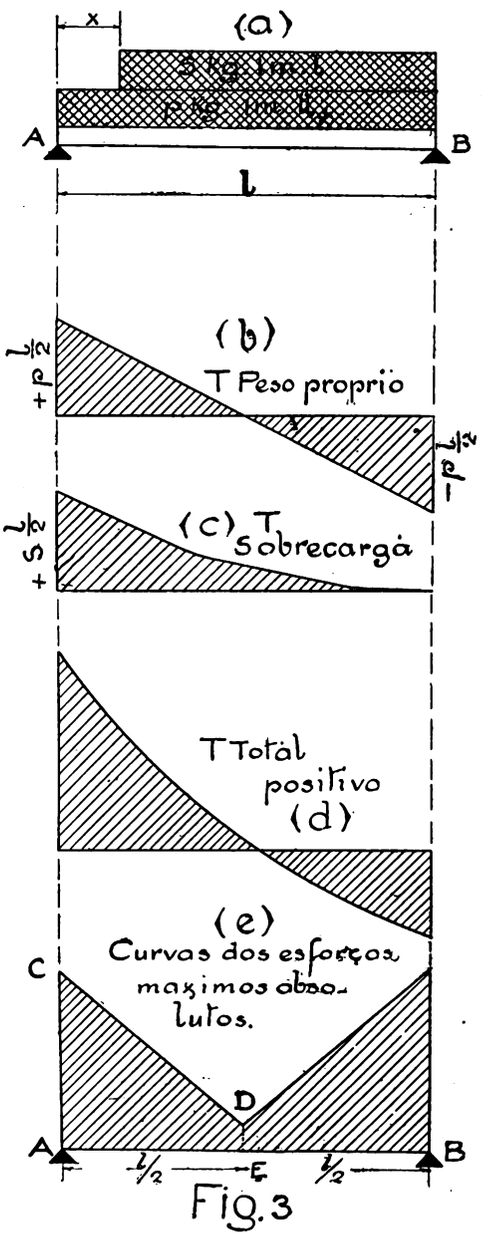


Fig. 3

terminal-a integrando a equação acima entre os limites 0 e $\frac{l}{2}$ Assim:

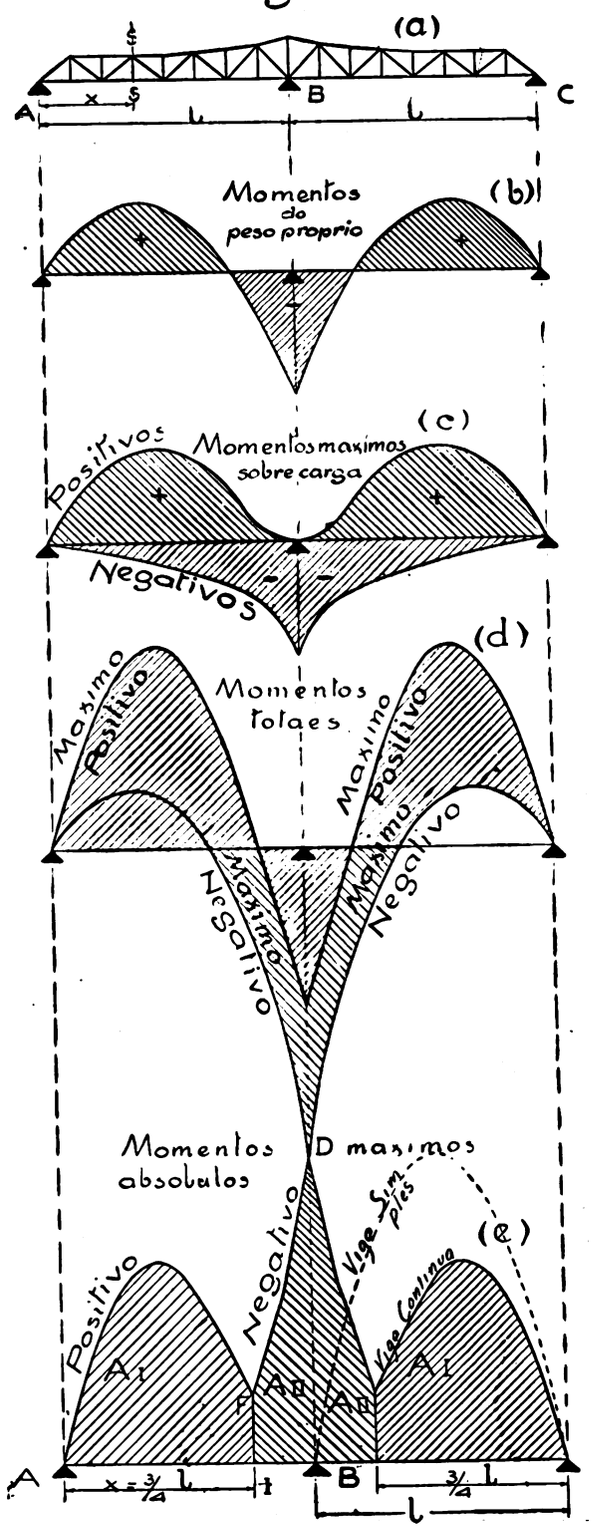
$$A_{t.v.s.} = 2\left[\frac{s}{2l}\int_0^{l/2} x^2\,dx - (s+p)\int_0^{l/2} x\,dx + \right.$$

$$\left. + \frac{(s+p)\,l}{2}\int_0^{l/2} dx\right] = (0.2500\ p + 0.2920\ s)\ l^2 \qquad (6)$$

5. AREA DOS MOMENTOS DE FLEXÃO EM VIGAS CONTINUAS DE DOIS VÃOS

Na fig. 4 (b) observamos que a curva do peso proprio tem uma parte positiva e outra negativa. Até ao ponto de inflexão I, onde o momento da carga permanente é igual a zero e muda de signal,

Fig. 4



Digitized by Google

devemos sommal-a á curva positiva da sobrecarga para obter os totaes positivos e d'ahi em diante para termos os totaes negativos devemos addicional-a algebricamente á dos momentos negativos da carga movel.

E' claro que desse ponto em diante a curva positiva cahe e a negativa cresce pois no primeiro caso deixa-se de sommar valores absolutos para subtrahir-se, e no segundo dá-se o contrario.

Na fig. 4 (d) temos a combinação do peso proprio com a sobrecarga e em 4 (e) passámos a parte negativa para cima e assim obtivemos a linha representativa dos momentos maximos absolutos para os quaes a viga é projectada. No vão B—C, da mesma figura, indicamos em linha pontilhada os momentos totaes em uma viga simples correspondente, para dar uma ideia da differença entre as areas das curvas.

Vemos pois que do apoio A até ao ponto I o diagramma positivo é maior do que o negativo e a viga é calculada pelas suas ordenadas. Desse ponto em diante predomina o negativo que é então considerado.

A area total que devemos determinar é então igual á somma das duas parciaes A I e A II indicadas na fig. 4 (e).

Precisamos assim localizar o ponto I, o que passaremos a fazer.

De accordo com a theoria commum das vigas continuas temos as seguintes expressões para o momento em uma secção S—S, distante x do apoio á esquerda:

M Carga permanente $= px\ ((3/8\ l - \frac{1}{2}\ x)$
M Max. Sobrecarga Positivo $= s\ x\ (7/16\ l - \frac{1}{2}\ x)$
M Max. Sobrecarga negativo $= -\ s\ x\ (1/16\ l)$.

O momento total positivo é então:

$$M.\ T.\ P. = p\ x\ (3/8\ l - \tfrac{1}{2}\ x) + s\ x\ (7/16\ l - \tfrac{1}{2}x) \quad (7)$$

Do mesmo modo o momento total negativo é:

$$M.\ T.\ N. = p\ x\ (3/8\ l - \tfrac{1}{2}\ x) - \frac{3\ l}{16}\ x \quad (8)$$

Obteremos a posição do ponto I igualando a equação (7) á (8) com os signaes trocados, isto é,:

$$3/8\ plx - \frac{1}{2}\ px^2 + 7/16\ slx - \frac{1}{2}\ sx^2 = -$$
$$- 3/8\ plx + \frac{1}{2}\ px^2 + \frac{slx}{16}$$

Donde tiramos $x = \frac{3}{4}\ l$.

Vamos agora calcular as areas.

A area AI é obtida integrando a equação (7) entre os limites 0 e $\frac{3}{4}\ l$ e a AII precedendo da mesma forma com (8) entre $\frac{3}{4}\ l$ e l.

A equação (7) simplificada é:

$$M.\ T.\ P. = \frac{1\ (6p + 7s)}{16}\ x - \frac{p + s}{2}\ x$$

Logo

$$AI = \frac{1\ (6p + 7s)}{16} \int_o^{3/4l} x dx - \frac{p + s}{2} \times$$

$$\times \int_o^{3/4l} x^2\ dx \qquad \text{donde}$$

$$AI = (0{,}0347\ p + 0{,}0522\ s)\ l^3 \quad (9)$$

A expressão (8) simplificada fica:

$$M.\ T.\ N. = \frac{3\ plx}{8} - \frac{px^2}{2} - \frac{slx}{16}$$

A area é pois:

$$AII = \frac{(6p - s)\ 1}{16} \int_{3/4l}^{l} x dx - \frac{p}{2} \int_{3/4l}^{l} x^2\ dx$$

$$AII = -\ (0{,}0147\ p + 0{,}0136\ s)\ l^3 \quad (10)$$

A area total procurada é a somma das expressões (9) e (10) ou:

Area momentos. viga continua = $(0.0494\ p +$
$+ 0.0658\ s)\ l^3$ (11)

A area obtida pela equação (11) nos dá um valor um pouco inferior ao real pois a formula n.º (8) foi deduzida suppondo a sobrecarga no vão B—C, para dar os momentos maximos negativos. Acontece porém que nas secções proximas ao apoio B. é necessario sobrecarregar tambem uma pequena parte do vão A B.

Levaremos isto em conta, quando avaliarmos as areas, com um factor de correcção K que determinamos pelos momentos reaes. Fica assim a equação (11) transformada em:

Area momentos viga continua = $(0.0494\ p +$
$+ 0.0658)\ s\ l^3 + Ksl^3$ (11a)

6. AREA DOS ESFORÇOS CORTANTES EM VIGAS CONTINUAS EM DOIS VÃOS.

Na fig. 5 (b) observamos que os effeitos da carga permanente variam segundo uma linha recta, cortando a linha A B. em I, de modo que dahi em diante o seu valor é negativo. A sobrecarga, conforme a sua posição, produz esforços positivos e negativos representados na fig. 5 (c).

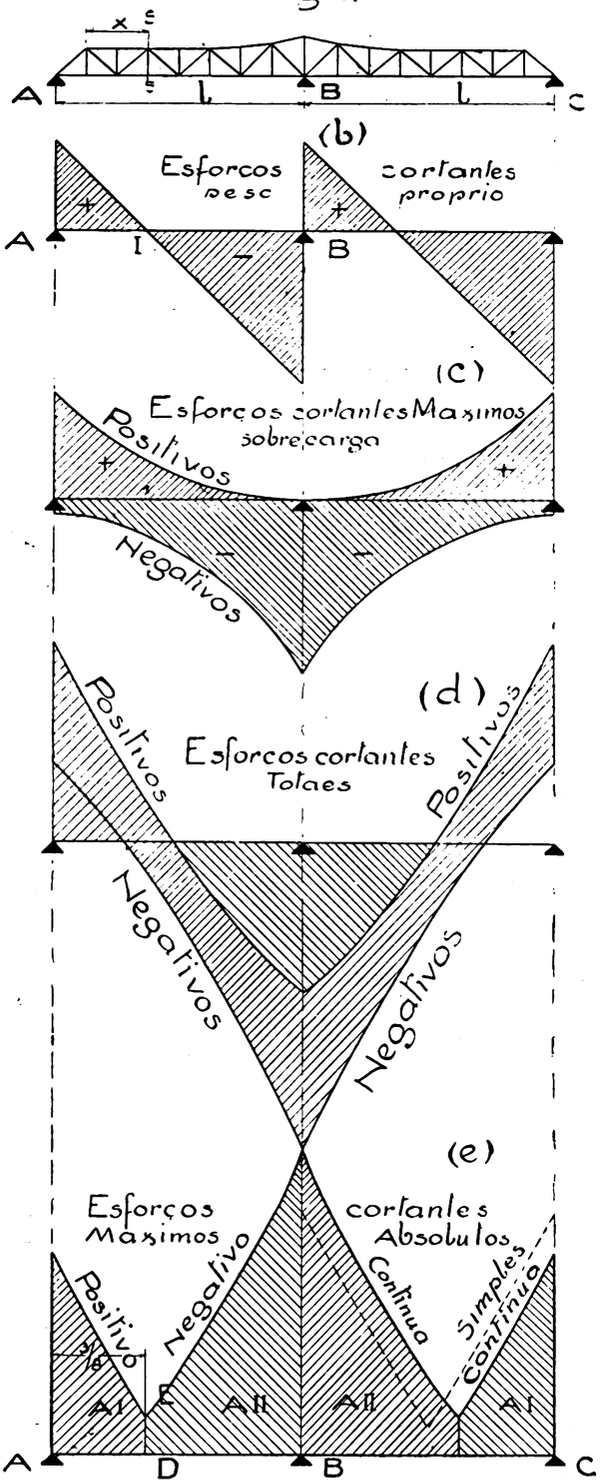
A combinação destas curvas com as do peso proprio nos dão as dos totaes positivos e negativos,

Digitized by Google

indicados na fig. 5 (d), sendo as diagonaes ou treliças calculadas para o maior esforço na secção, independente do signal.

Notamos como nos casos dos momentos, que até ao ponto I o esforço cortante positivo da carga

Fig. 5



permanente é addicionado ao positivo da sobrecarga para dar o total, e dahi em diante subtrahido, fazendo-se o inverso com o effeito negativo da carga movel. Como consequencia disso, até a secção I as ordenadas positivas são maiores que as negativas e dahi em diante dá-se o contrario. As areas a considerar serão pois até I a positiva e de I ao apoio central a negativa.

Vamos pois determinar a posição do ponto I, em que as linhas dos maximos se cruzam.

As expressões para os esforços cortantes, em uma secção S—S, distante x do apoio, em uma viga continua em dois vãos são as seguintes:

Esforço cortante

da carga permanente $= p\,l\left(\frac{3}{8} - \frac{x}{l}\right)$

Esforço cortante positivo da sobrecarga $=$

$$= s\,l\left(\frac{7}{16} - \frac{x}{l} + \frac{5\,x^2}{8\,l^2} - \frac{x^4}{16\,l^4}\right)$$

Esforço cortante negativo da sobrecarga $=$

$$= s\,l\left(\frac{1}{16} + \frac{5\,x^2}{8\,l^2} - \frac{x^4}{16\,l^4}\right)$$

O esforço cortante total positivo em uma secção qualquer é pois:

$T_{T.P.} = pl\,(3/8 - x/l) + sl\,(7/16 - x/l + 5/8.\ x^2/l^2 - x^4/16\,l^4)$ ou simplificando:

$$T_{T.P.} = 3pl/8 - px + 7sl/16 - sx + 5sx^2/8l - s\,x^4/16l^3 \qquad (12)$$

Analogamente o esforço total negativo é:

$T_{T.N.} = pl\,(3/8 - x/l) - sl\,(1/16 + 5x^2/8l^2 - x^4/16l^4)$ ou $T_{T.N.} = 3pl/8 - px - sl/16 - 5sx^2/8l + sx^4/16l^3$ (13)

Para achar a distancia x, do ponto I ao apoio devemos trocar o signal da equação 13 e igualal-a a 12

Assim procedendo chegamos á seguinte expressão: $6pl/8 - 2px + 6sl/16 - sx = 0$

donde tiramos $x = 3/8l$

Devemos, pois, para obter a area total, integrar a curva positiva entre os limites 0 e $3/8\,l$ e a negativa entre $3/8\ l$ e l, fazendo finalmente a somma numerica das areas AI e AII, fig. 5 (c). Assim procedendo temos:

$$AI = \int_0^{3/8l} (3pl/8 + 7sl/16)\,dx - \int_0^{3/8l} (p + s)\,x dx + \int_0^{3/8l} 5s/8l\ x^2\,dx - \int_0^{3/8l} s/16l^3\ x^4\,dx$$

donde

$$AI = (0.0702\ p + 0.1041\ s)\ l^2 \qquad (14)$$

Digitized by Google

Para a outra area temos:

$$AII = \int_{3/8l}^{l} (3/8\ pl - sl/16)\ dx - \int_{3/8l}^{l} px\ dx - \int_{3/8l}^{l} (5s/8l)\ x^2\ dx + \int_{3/8l}^{l} s/16l^3\ x^4\ dx$$

donde

$$AII = (0.1957\ p + 0.2240\ s)\ l^2 \qquad (15)$$

A area total nos é dada pela somma das equações (14) e (15), isto é:

Area dos esforços cortantes, viga continua =
$= (0.2659\ p + 0.3281\ s)\ l^2$ (16)

7. COMPARAÇÃO DO MATERIAL NAS CORDAS DAS VIGAS SIMPLES E CONTINUAS

Já vimos na secção 2, deste capitulo, que o material nas cordas das vigas é proporcional ás areas dos momentos de flexão.

A porcentagem da economia resultante do emprego das vigas continuas sobre as simples, em dado caso, é pois expressa pela relação:

$$P = \frac{Area\ mom.\ v.\ simples - Area\ mom.\ v.\ cont.}{Area\ mom.\ v.\ cont.}$$

Resumindo as formulas anteriores para as areas dos momentos temos:

Viga simples:

$$A = 0.0833\ (p+s)\ l^3 \qquad \text{(Eq. 5)}$$

Viga continua:

$$A = (0.0494\ p + 0.0658s)\ l^3 + Ksl^3 \quad \text{(Eq. 11a)}$$

Substituindo esses valores na equação (17) temos:

$$\text{Porcentagem da economia} = \frac{0.0833\ (p+s)\ l^3 - (0.0494p + 0.0658s)\ l^3 + Ksl^3}{(0.0494\ p + 0.0658\ s)\ l^3 + Ksl^3}$$

Si dividirmos ambos os termos por s fica:

$$\text{Porcentagem da economia} = \frac{0.0833\ (p/s + 1) - (0.0494\ p/s + 0.0658) + K}{(0.0494\ p/s + 0.0658) + K} \qquad (18)$$

A equação 18 nos dá pois a economia procurada em funcção da relação $\frac{p}{s}$ da carga permanente para a sobrecarga. No quadro abaixo, de accordo com essa formula, determinamos a economia resultante para diversos valores de $\frac{p}{s}$

Relação $\frac{p}{s}$	Area da viga continua pela formula	Correcção K	Area real da viga continua	Area da viga simples	Differença entre as areas	Porcentagem de economia
0.25	0.0781	0.0050 l^3	0.0831 l^3	0.1041 l^3	0.0210 l^3	25.3 %
0.50	0.0905 »	0.0050 »	0.0955 »	0.1249 »	0.0294 »	30.8 %
1.00	0.1152 »	0.0050 »	0.1202 »	0.1666 »	0.0464 »	38.6 %
2.00	0.1646 »	0.0050 »	0.1696 »	0.2499 »	0.0803 »	47.4 %
3.00	0.2140 »	0.0050 »	0.2190 »	0.3332 »	0.1142 »	52.3 %
4.00	0.2634 »	0.0050 »	0.2684 »	0.4165 »	0.1481 »	55.2 %

Adoptando os mesmos principios estabelecidos determinamos as areas dos momentos maximos em vigas continuas de 3 e 4 vãos e calculamos as percentagens de economia para esses casos. Os dois quadros seguintes resumem os resultados:

VIGAS CONTINUAS EM 3 VÃOS IGUAES

$\frac{p}{s}$	Area moms. em 3 vãos simples	Area total 3 vãos continuos	Differença	Porcentagem de economia
0,50	0,3750 l^3	0,2794 l^3	0,0956 l^3	34,2%
1,00	0,5000 »	0,3478 »	0,1522 »	43,8%
2,00	0,7500 »	0,4834 »	9,2666 »	55,2%
3,00	1,0000 »	0,6188 »	0,3812 »	61,7%
4,00	1,2480 »	0,7560 »	0,4920 »	65,0%

VIGAS CONTINUAS EM 3 VÃOS IGUAES

$\frac{p}{s}$	Area moms. em 4 vãos simples	Area total 4 vãos continuos	Differença	Porcentagem de economia
0,50	0,50000 l^3	0,3694 l^3	0,1366 l^3	37,6 %
1,00	0,6668 »	0,4496 »	0,2178 »	48,5 %
2,00	1,0000 »	0,6162 »	0,3838 »	62,2 %
3,00	1,3333 »	0,7844 »	0,5489 »	7,00 %
4,00	1,6640 »	0,9542 »	0,7098 »	7,44 %

Com os dados numericos obtidos nos quadros acima construimos os diagrammas da fig. 6, os quaes nos permittem, sem interpolação achar a economia das cordas nas vigas continuas em 2, 3 e 4 vãos sobre as simples, para dados valores de $\frac{p}{s}$

Digitized by Google

8. COMPARAÇÃO DO MATERIAL NAS DIAGONAES DAS VIGAS SIMPLES E CONTINUAS

Pelas equações (6) e (16) temos:

Area dos esforços cortantes viga simples =

$$= (0.2500\ p + 0.2920\ s)\ l^2$$

Area dos esforços cortantes viga continua =

$$(0.2659\ p + 0.3281\ s)\ l^2$$

Comparando os coefficientes numericos das equações acima vemos que a area correspondente á viga continua é maior do que a da simples, havendo portanto mais material nas diagonaes.

A porcentagem de peso *a mais* nas diagonaes da viga continua, em funcções do seu peso, sobre as da simplesmente apoiadas nos é dada pela expressão:

Excesso de peso das diagonaes em funcção do peso das mesmas na viga continua =

$$= \frac{0.0159\ p + 0.0361\ s}{0.0659\ p + 0.3281\ s} \times 100$$

Dividindo ambos os termos por S:

Porcentagem do excesso do peso =

$$= \frac{0.0159\ p/s + 0.0361}{0.2659\ p/s + 0.3281} \times 100 \qquad (19)$$

A equação (19) nos permitte pois achar a differença de peso e a sua porcentagem para dados valores de $\frac{p}{s}$

Damos em seguida alguns valores das porcentagens variando $\frac{p}{s}$

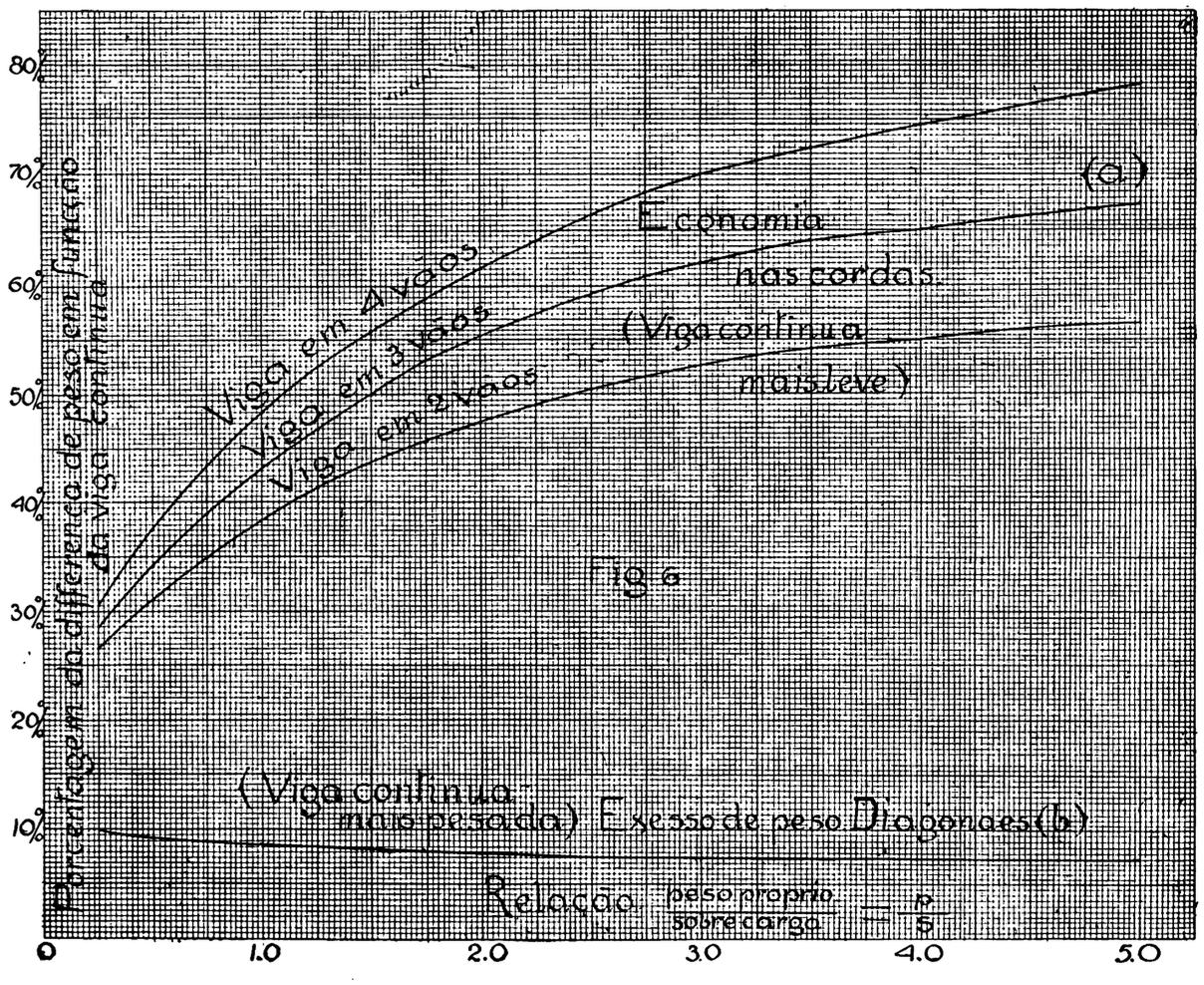


Fig 6

$\frac{p}{s}$	Porcentagem de peso a mais	$\frac{p}{s}$	Porcentagem de peso a mais
0,25	10,1 %	3,0	7,5 %
0,50	9,7 %	4,0	7,4 %
1,00	8,8 %	5,0	7,3 %
2,00	7,9 %	—	—

Digitized by Google

Com os dados do quadro acima traçamos a curva da fig. 6 (b) que nos permitte achar rapidamente o excesso de peso para qualquer valor de $\frac{p}{s}$

Verificamos que o augmento de numero de vãos pouca influencia tinha nessa curva e assim pode ser ella usada para os outros casos visto ser o erro pequeno e desprezivel na pratica.

9. RELAÇÃO ENTRE O PESO DAS CORDAS DIAGONAES E O TOTAL DE UMA PONTE

Vimos nos paragraphos anteriores que os diagrammas das figs. 6 (a) e (b) nos permittem achar para um dado valor de $\frac{p}{s}$ a economia nas membruras da viga continua e o excesso de material nas diagonaes, em relação á viga simples correspondente.

Afim de avaliar a economia liquida de um typo sobre o outro, precisamos determinar que parte do peso total das vigas essas peças representam.

Consideremos em primeiro logar uma viga Warren, de triangulação simples ou subdividida, com estrado metallico segundo a fig. 7

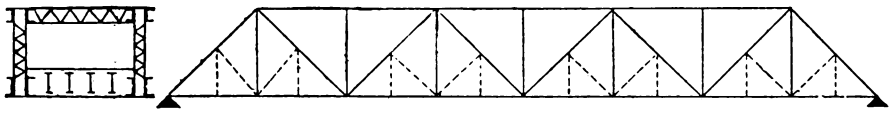


Fig. 7

O peso total dessa ponte é constituida pela somma dos seguintes elementos:

1. Vigas principaes — Cordas, Diagonaes, Montantes
2. Estrado — Longarinas, Peças de ponte
3. Contraventamento — Superior, Inferior, Transversal
4. Apparelhos de apoio e detalhes secundarios.

Si tomarmos uma viga simples e uma continua correspondente, podemos fazer o comprimento do painel o mesmo, e assim o peso do estrado, contraventamento e detalhes serão identicos nos dois casos. A parte variavel é constituida pelas vigas mestras, as unicas affectadas pelos momentos e esforços cortantes das cargas verticaes. Vamos pois determinar primeiramente qual a porcentagem do peso total que ellas representam. No volume II da obra de Waddell " Bridge Engineering " existem diversos diagrammas dando o peso total de pontes, incluindo estrado e contraventamento, e para vãos e cargas correspondentes os pesos em separado das vigas principaes.

Fazendo um estudo minucioso dessas curvas verificamos que a porcentagem do peso das vigas mestras para o total varia muito com o vão e pouco com a sobrecarga.

Considerando que no typo de triangulação Warren, por nós escolhido para base do estudo por ser o mais economico, os montantes têm todos a mesma secção, visto o esforço nelles ser sempre constante e igual á reacção da peça de ponte, vemos não serem elles affectados pelos momentos e esforços cortantes nas vigas principaes e podem portanto ser tomados como parte fixa do peso total.

Descontando tambem das vigas principaes detalhes como " goussets ", cobrejuntas, barras de treliça, etc. que quasi nada variam de um typo para outro, chegamos aos seguintes resultados:

Vão Ms.	Porcentagem que as cordas e diagonaes representam sobre o total	Vão Ms.	Porcentagem que as cordas e diagonaes representam sobre o total
30	27 %	120	57 %
60	40 %	150	61 %
90	50 %	180	64 %

Com esses dados traçamos a curva da fig. 8 (a) que permitte, sem interpolação, obter as porcentagens para vãos intermediarios.

Para determinar a relação entre os pesos das diagonaes e das cordas, tomámos diversas vigas, para Estradas de Ferro e de Rodagem, com vãos de 30 a 180 metros e fizemos o calculo do material nessas peças. A nossa conclusão é que em media as diagonaes representam 50 por cento das cordas.

Nessa base, na fig. 8 (b) e (c), construimos as curvas que nos dão directamente a porcentagem de cada uma dessas partes sobre o total.

Consideremos agora um typo especial muito usado em pequenos vãos de Estrada de Ferro: as vigas de alma cheia de estrado superior.

Conforme vemos na fig. 9, na pagina seguinte, estas pontes não têm estrado metallico, sendo os dormentes assentes directamente sobre as vigas mestras. Este facto faz com que elles trabalhem como vigas e, para conservar as suas dimensões dentro de limites razoaveis, o seu vão e portanto a largura da ponte, não deve exceder de 2m,20 approximadamente. Nestas condições já é necessario um dor-

Digitized by Google

mente de 20 × 25 centimetros, o que devemos tomar como dimensões maximas.

Por outro lado, afim de que a estructura tenha estabilidade no sentido transversal, é necessario que a altura não exceda vez e meia a largura o que nos dá um valor maximo de $1.5 \times 2,^{m}20 = 3,^{m}30$. A altura conveniente das vigas, em funcção do vão, sendo mais ou menos 1/10, temos que o limite maximo para o emprego deste typo é cerca de 33 metros.

Nas vigas de alma cheia para casos communs de estradas de ferro ou de rodagem ha sempre material em excesso nas almas, as quaes podem ser consideradas identicas nos dois typos, de sorte que as partes variaveis a considerar na comparação entre traves simples ou continuas, são apenas as mesas, podendo ser tomados os contraventamentos, alma e demais detalhes como iguaes nos dois casos.

Devemos pois achar a porcentagem que as cordas representam do peso total, afim de ficarmos habilitados a comparar os dois typos.

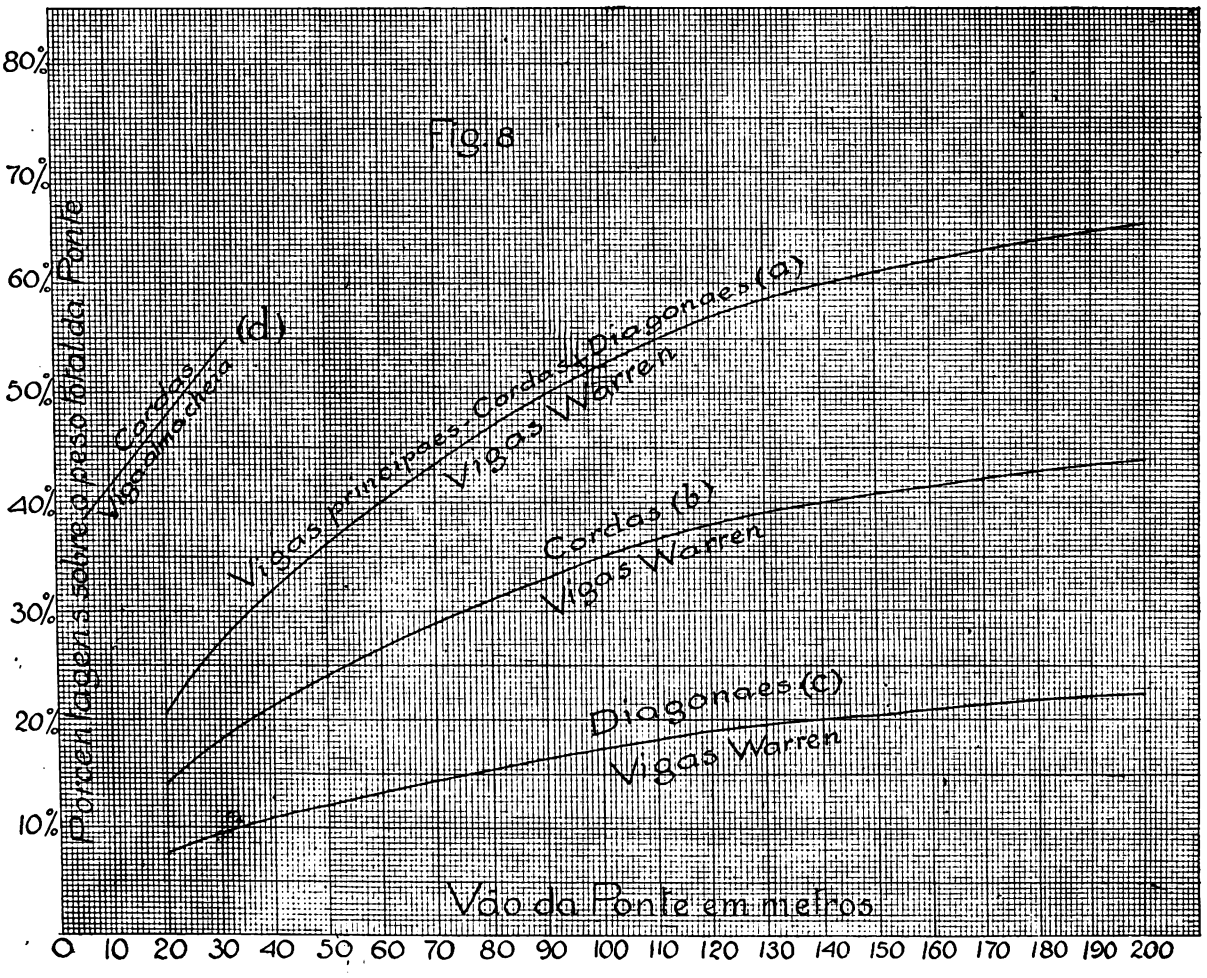
Para isso tomámos diversas vigas, projectadas para Estrada de Ferro, de vãos entre 9 e 30 metros e calculamos os pesos das mesas, total e as respectivas porcentagens. A variação encontrada foi de 41 por cento em viga de 10 metros a 54 por cento na de 30 metros.

Com os resultados obtidos traçámos a linha da fig. 8 (d) que nos dá os valores intermediarios, com bastante precisão. A equação dessa linha é a seguinte:

Porcentagem das cordas na viga de alma cheia para o peso total = $0.63\,x + 35.1$ onde x é o vão em metros.

(*Conclue no proximo numero*).

Fig. 8



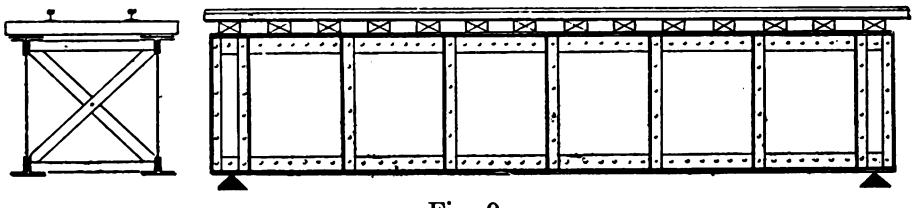
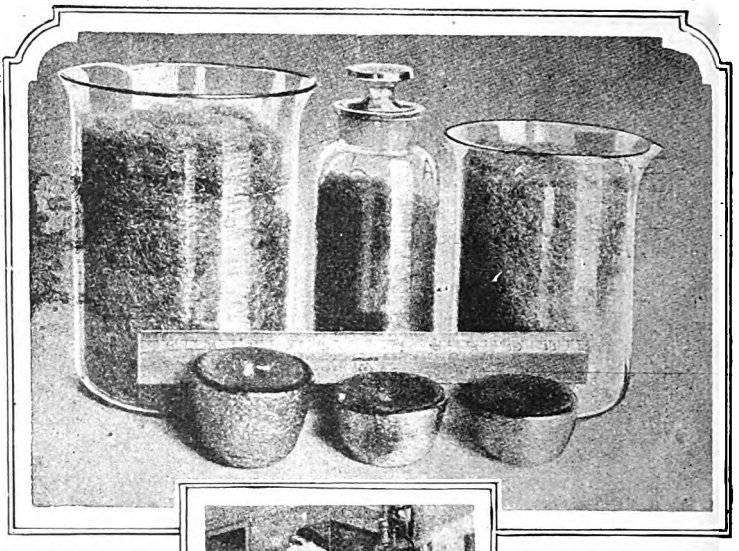


Fig. 9

Digitized by Google



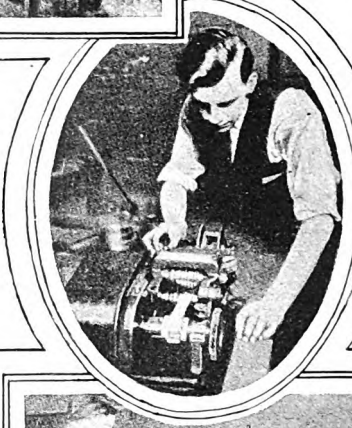
OURO!

— no seu telephone

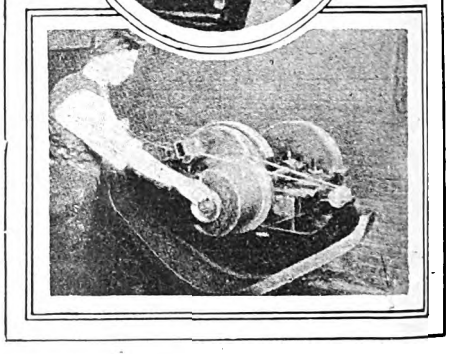
Fundindo a mistura de platina, ouro e prata, que desempenhará grande papel nas conversações telephonicas.

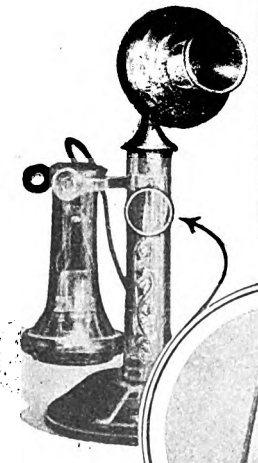
Nada leves estes bolos de solido ouro. As jarras conteem tambem o precioso metal — ouro na jarra do centro e particulas de ouro e platina nas outras duas — approveitado de telephones velhos e representando um valor de milhares de dollars por anno.

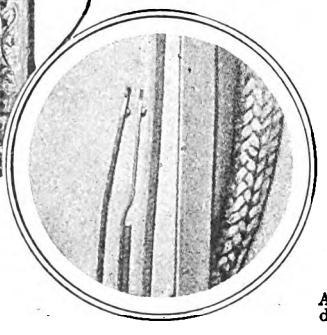
«A voz é de prata o silencio de ouro» diz o adagio- mas, V. não poderá fazer acreditar nisto ao operario que fez o seu telephone. Elle sabe perfeitamente que o ouro muito contribue na perfeita transmissão. O emprego de uma mistura de ouro, prata e platina é um facto na fabricação de telephones. São tão delicados e bem trabalhados os materiaes que V. S. pensará do telephone como d'uma obra prima de joialheria. Porêm, si V. considerar a sua solidez de construcção de durabilidade o seu telephone apparecer-lhe-ha como tendo sido forjado n'um ferreiro.



Uma propriedade deste precioso metal é a sua grande resistencia á corrosão e uso.







Transformação do metal em fio. Este proccesso é facilitado pelo grande grau de ductibilidade da platina — uma pollegada cubica da mesma, poderia ser transformada n'um fio capaz de rodear duas vezes o globo no equador.

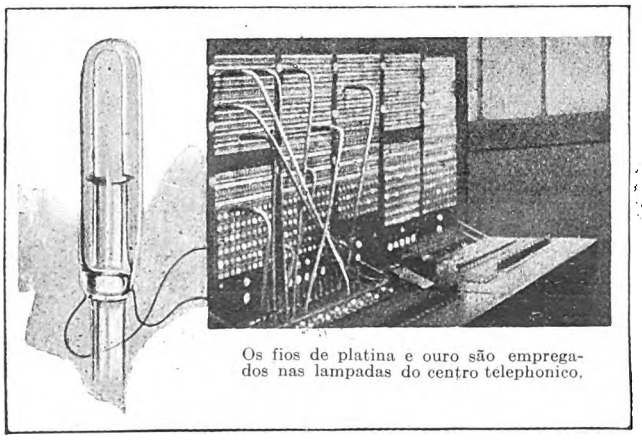
Aqui está! Os dois pontos do contacto são o precioso metal.

International Standard Electric Corporation

ANTIGAMENTE

International Western Electric Company

Ouvidor, 91 - 1.º — Rio de Janeiro



Os fios de platina e ouro são empregados nas lampadas do centro telephonico.

Digitized by Google

A compensação dos *grades* nas curvas

PELO ENGENHEIRO GEORGE RIBEIRO
Da Great Western of Brazil Railway.

O auctor discute, de modo rapido, as opiniões de varios technicos especialistas, sobre a compensação dos *grades* nas curvas, e termina mostrando por meio de exemplos praticos, o modo de applicar os coefficientes aconselhados, e o criterio que deve presidir á sua escolha e applicação.

1 E' facto universalmente sabido que qualquer curva oppõe certa resistencia addicional ao movimento dos trens.
Varias experiencias feitas para determinar o valor de tal resistencia addicional demonstraram que ella é, sensivelmente, proporcional ao grao de curvatura da curva; e que é egual a um *grade* ficticio que varia entre 0.04 e 0.15 por cento para cada gráo de curva.
Ora, se a resistencia das curvas attinge valores tão apreciaveis, pode acontecer que a locomotiva seja forçada a parar se se lhe oppuzermos, n'uma linha de fortes acclives, a resistencia addicional de curvas apertadas.
Portanto, o que, entre outras coisas, limita a lotação d'uma dada locomotiva não é, somente, o *grade* de determinada linha, mas, sim, este em conjuncção com a curvatura. existente em tal *grade*.
O resultado das ponderações supra é termos que reduzir o *grade* nas curvas, afim de que, n'estas, a somma das resistencias oriundas de *grade* e curvatura seja egual á resistencia do *grade* nas rectas.

2 O fallecido A. M. Wellington, o mestre de nós todos, Engenheiros Ferroviarios, disse o seguinte no seu monumental livro " The Economic Theory of Railway Location "; paragrapho 844, pagina 632: —
" As nossas conclusões praticas referentes ao valor da compensação nas curvas podem, portanto, ser resumidas nos seguintes itens:

(1) — Com *grades* curtos, ou sob condições topographicas favoraveis, devemos compensar o mais liberalmente possivel, até ao maximo, em pontos especiaes, de 0.15 por cento, cada gráo de curva.

(2) — Onde a velocidade pode, ás vezes, ser muito baixa, isto é, exactamente no logar, ou muito perto do logar, de uma parada determinada, este valor maximo não parece, com o que actualmente conhecemos, nada demasiado.
Porém em geral, 0,075 por cento por cada gráo de curva é um valor bastante satisfactorio para a resistencia das curvas; e, quando *só para os trens rapidos*, de 0.03 a 0.045 por cento, é provavelmente sufficiente para contrabalançar a resistencia.

(3) — Nas secções onde as curvas predominam largamente sobre as tangentes é muito desejavel ter-se uma compensação ampla, e se esta não for excessiva fará o menor mal.

(4) — Pelo contrario, nas secções onde a quantidade de curvatura é pequena é menos importante ter-se toda a compensação, e se esta for excessiva fará o maior mal.

(5) — Quando o valor da compensação só póde ser augmentado á custa *certa* de um augmento correspon, dente no valor do *grade* das tangentes (tendo-se a segurança de que é *certa*, e não uma conclusão demasidamente rapida devida á inexperiencia ou falta de cuidado) não se deve escolher um valor maior do que aquelle que se tem a certeza seja necessario para contrabalançar a resistencia das curvas (de 0.045 a 0.06 por cento).

Digitized by Google

A " AMERICAN RAILWAY ENGINEERING ASSOCIATION ", a summidade Norte - Americana em assumptos ferroviarios, approvou as regras seguintes:—

(1) — Compensar á razão de 0,045% por cada gráo de curva,
(a) — quando o comprimento da curva for menor que a metade do comprimento do trem.
(b) — quando a curva se achar nos primeiros seis metros de subida.
(c) — quando a curva de modo algum limitar a lotação.

(2) — Compensar á razão de 0.055% por cada gráo de curva.
(a) — quando as curvas tiverem um desenvolvimento comprehendido entre a metade e tres quartos do comprimento do trem mais longo.
(b) — quando a curva se achar entre seis metros e 12 metros de subida contados do inicio do *grade*.

(3) — Compensar á razão de 0.06% por cada gráo de curva.
(a) — onde a curva fôr habitualmente trafegada em marcha vagarosa.
(b) — onde o desenvolvimento da curva fôr maior que tres quartos do comprimento do trem mais longo
(c) — onde a elevação fôr excessiva para os trens de carga.
(d) — em qualquer logar onde a curvatura limitar a lotação.

(4) — Compensar á razão de 0,075% por cada gráo de curva, em qualquer logar onde a perda de elevação possa ser admittida.

NOTA IMPORTANTE — Em tudo o que precede a taxa de compensação já foi vertida do systema americano para o metrico.

O illustre Dr. Carlos W. Stevenson, eminente Engenheiro ferroviario patricio, no seu esplendido livro "Da Resistencia dos trens e suas Applicações" deduz — seguindo o raciocinio de W. G. Raymond — uma equação que permitte calcular a resistencia offerecida por qualquer curva para todos os casos que se deparam na pratica.

D'esta sua equação primitiva, chega, por comparação, a outra mais simples e sufficientemente exacta para o fim colli mado.

$$c = 0.054\ G \qquad (1)$$

Sendo,

c = taxa de compensação, em por cento, para cada gráo de curva.
G = Gráo de curva (Systema metrico)

Assim, para uma curva de gráo 10, teriamos

$$c = 0.054 \times 10 = 0.54\%$$

3 Tendo nós discutido d'uma maneira rapida as opiniões de varias autoridades, passemos ao modo de applicar os dados que colligimos ao problema de compensar o *grade* nas curvas.

Vejamos a fig. 1 que representa parte de um perfil longitudinal d'uma linha.

O traço pontilhado CB representa um grade uniforme.

Supponhamos que a linha esteja toda

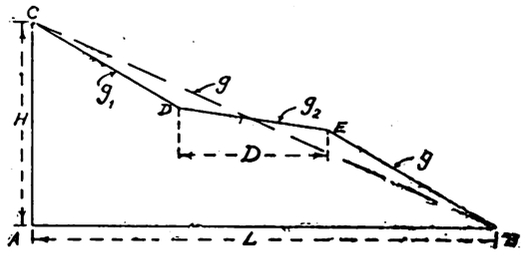


Fig. 1

em recta, salvo o trecho DE que se acha localizado em curva.

Precisamos compensar o *grade* na parte em curva.

Façamos,

AB = L estacas de 20 metros
DE = D » » 20 »
AC = H metros
g = grade uniforme CB em por cento
g_1 = grade CD e EB (partes rectas) em por cento
g_2 = grade DE (parte curva) em por cento
c = taxa de compensação por cento e por gráo.
G = gráo da curva entre D e E.

E' evidente, lembrando-nos que L e D são distancias em estacas, que,

$$\frac{20}{100}(L-D)\ g_1 + \frac{20D}{100}(g_1 - Gc) = \frac{20Lg}{100} = H$$

Digitized by Google

Portanto,

$$Lg_1 - DGc = Lg \qquad (2)$$

D'onde

$$g_1 = g + \frac{DGc}{L} \qquad (3)$$

Mas o gráo de uma curva multiplicado pelo numero de estacas do desenvolvimento d'esta é egual ao angulo central da mesma.

Ou seja,

$$DG = \Delta \qquad (4)$$

Introduzindo a (4) na (3), obtemos

$$Lg_1 - \Delta c = Lg \qquad (5)$$

e, tambem, $$g_1 = g + \frac{\Delta c}{L} \qquad (6)$$

Quando houver mais que uma curva entre A e B, o problema será o mesmo, pois é facil vermos que para esse caso

$$g_1 = g + \frac{\Sigma DGc}{L} \qquad (7)$$

$$g_1 = g + \frac{\Sigma \Delta c}{L} \qquad (8)$$

Nas quaes Σ indica que devemos tomar a somma das quantidades que lhe ficam adeante.

Evidentemente, nas curvas, teremos,

$$g_2 = g_1 - Gc \qquad (9)$$

4 Tomemos um exemplo.

Dados. Uma linha com uma extensão de 2000 metros com um *grade* uniforme de 2% e com quatro curvas com os caracteristicos seguintes:

(1) $G = 10^o$; $D = 240$m; $\Delta = 120^o$
(2) $G = 5^o$; $D = 400$m; $\Delta = 100^o$
(3) $G = 9^o$; $D = 600$m; $\Delta = 270^o$
(4) $G = 1^o$; $D = 200$m; $\Delta = 10^o$

Questos Compensar o *grade* tomando para taxa de compensação 0.05% por cada gráo de curva

Primeiramente temos,

$$\Sigma \Delta = 500^o \; e \; c = 0{,}05$$

Equação (8)

$$g_1 = 2{,}00 + \frac{500 \times 0{,}05}{100} = 2{,}25\%$$

Applicando a equação (9) temos,

(1) Curva gráo 10^o; $g_2 = 2.25 - 10 \times 0.05 = 1.75\%$
(2) Curva gráo 5^o; $g_2 = 2.25 - 5 \times 0.05 = 2.00\%$
(3) Curva gráo 9^o; $g_2 = 2.25 - 9 \times 0.05 = 1.80\%$
(4) Curva gráo 1^o; $g_2 = 2.25 - 1 \times 0.05 = 2.20\%$

Notemos que na pratica não é necessario que a compensação do *grade* comece e acabe exactamente no principio e fim de cada curva. Basta que comece, ou acabe na estaca inteira, ou mais dez (+10), mais proxima

5 Passemos a outro aspecto do problema.

Chamemos de g_3 o *grade* ficticio equivalente á somma das resistencias do *grade* real e das curvas.

Temos,

$$g_3 = g + Gc \qquad (10)$$

Applicando a equação (10) ao caso do exemplo anterior — antes de introduzir a compensação — obtemos,

Para $G = 10^o$; $g_3 = 2.00 + 10 \times 0.05 = 2{,}50\%$
Para $G = 5^o$; $g_3 = 2.00 + 5 \times 0.05 = 2.25\%$
Para $G = 1^o$; $g_3 = 2.00 + 1 \times 0.05 = 2.05\%$

Notemos que os dois primeiros valores supra são maiores que os correspondentes (g_2) para a curva compensada, emquanto que o terceiro é menor que o correspondente achado atraz.

Para cada caso existe, portanto, um valor de G tal que, com valores maiores que elle, os valores de g_3 ficarão maiores que os valores correspondentes de g_2; e vice-versa.

Isto é muito interessante; pois mostra que ha grande vantagem em compensar as curvas, visto que, assim procedendo, as apertadas não mais limitarão as lotações.

Egualando a (9) e a (10) facilmente obtemos a seguinte desegualdade.

Para g_2 ser maior que g_3 é necessario que $\frac{\Sigma \Delta}{2L} > G$

De facto, applicando a equação (11) á curva de gráo 1^o, obtemos,

$$\frac{600}{2 \times 100} = 2{,}5^o > 1^o$$

emquanto que, com a curva gráo 5^o, vem

$$\frac{500}{200} = 2{,}5^o < 5^o \; o \; que \; não \; satisfaz \; a \; (11)$$

Uma curva de $2^o.5$ daria egualdade de condições, neste exemplo.

6 Temos apenas discutido o caso de compensar um *grade* que tenha sido lançado no perfil como uniforme. Pelo que vae dito é facil vermos que, sendo possivel, devemos projectar os *grades* tomando, desde o principio, em consideração a compensação nas curvas, Isto torna o trabalho mais penoso, mas é mais exacto.

Recife, 2—3—1927

Digitized by Google

Digitized by Google

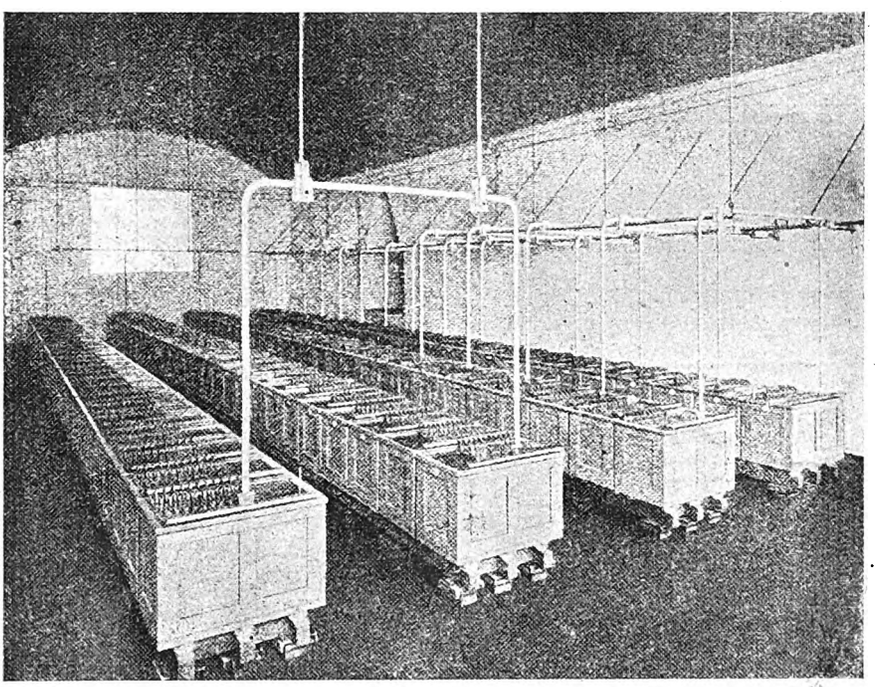
SECÇÃO INDUSTRIAL

O emprego do accumulador estacionario

No nosso numero de Janeiro do corrente anno, publicamos um artigo intitulado "Estudo dos accumuladores electricos". O presente artigo é uma continuação daquelle; e o seu principal fim é mostrar a importancia sempre grande que tem o emprego dos accumuladores. Em quaesquer installações industriaes ou não, a presença de uma bateria de accumuladores é um auxiliar valioso, além de uma excellente garantia de continuidade nos serviços que dependem de energia electrica. Mesmo nas installações a corrente alternativa, o accumulador tem o seu logar, onde presta inestimavel auxilio.

ACUMULADORES EM USINAS ELECTRICAS. — A primeira e por muito tempo a mais importante applicação do accumulador teve logar nas usinas electricas, onde seu fim é estabelecer uma compensação na producção da energia electrica, bem como supprimir oscillações na tensão da corrente fornecida. Comquanto a importancia da compensação de energia em installações productoras se possa facilmente calcular, o valor da compensação de tensão não é, na maior parte das vezes, susceptivel de uma avaliação por calculo, sendo antes uma questão de estima.

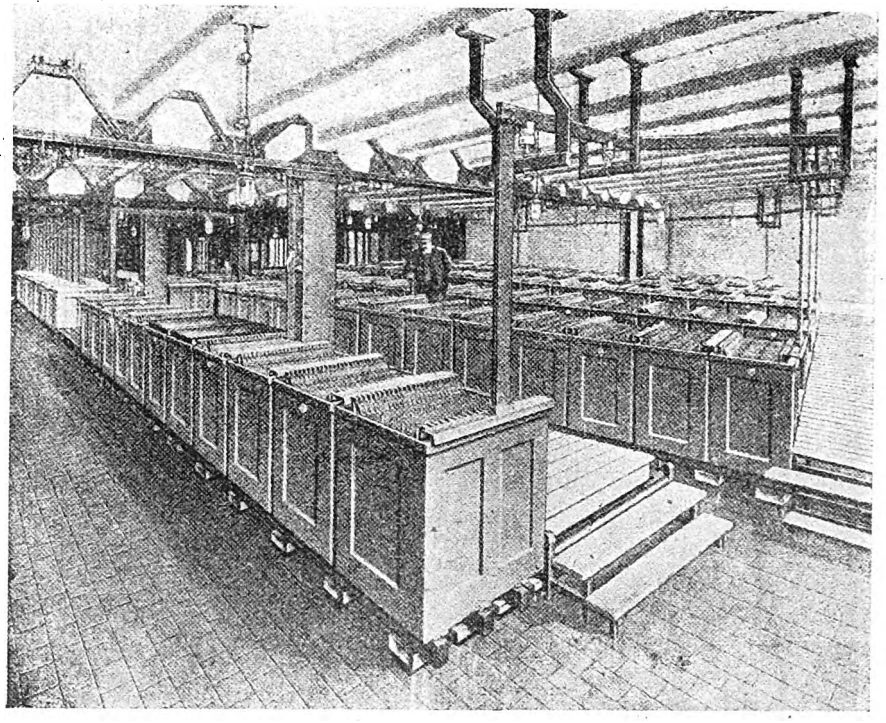
Nos diagrammas diarios de uma usina electrica apresentam-se regularmente occasiões de fraco consumo, em que as machinas são mal aproveitadas. Pode-se estabelecer tarifas especiaes que, até um certo ponto, facilitam ao consumidor meios de aproveitar do modo mais efficaz, as quedas de carga; apezar disso, persistem sempre maiores ou menores lacunas, cujo preenchimento se faz simples e infallivelmente com o emprego de uma bateria de accumuladores. Em certas horas — geralmente á noite — a corrente pode ser fornecida esclusivamente pelo accumulador, permanecendo as



Bateria na gare (Lehrter Bahnhof) de Berlim. 120 elementos 1452 Ah. 7 1/2 horas.

Digitized by Google

machinas em repouso; em outras usinas, nas horas em que não ha consumo de força, o accumulador absorve a corrente — que do contrario seria desperdiçada — accumulando-a, para restituil-a mais tarde, quando cargas excessivas difficultem o movimento da usina ou o tornem anti-economico.



Bateria «Alte Jakobstrasse» das installações electricas de Berlim (Berliner E. W.)
3 baterias de 140 elementos cada uma e 7776 Ah. 3 horas

ACCUMULADORES EM USINAS DE ENERGIA ELECTRICA.

HYDRAULICAS. — O emprego do accumulador tem uma vantagem particular em installações hydraulicas. Em taes installações durante a noite e em horas de pausa, a agua segue, sem ser aproveitada, o séu curso, e é possivel e facil accumular essa energia perdida em accumuladores que possam ser postos em acção durante o dia, quando for necessario, duplicando assim a potencia da usina. A constante elevação do preço do carvão, a sua qualidade inferior e a pouca certeza de sua obtenção têm concorrido bastante nos ultimos annos para o aproveitamento, no maior grau possivel, da força hydraulica disponivel. Assim fizeram-se ou amplia-

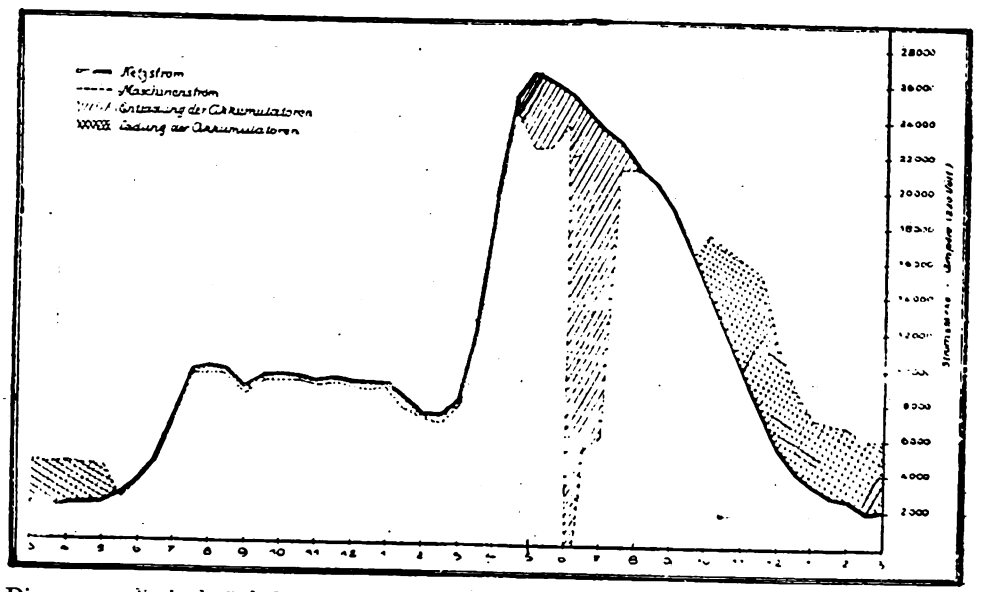
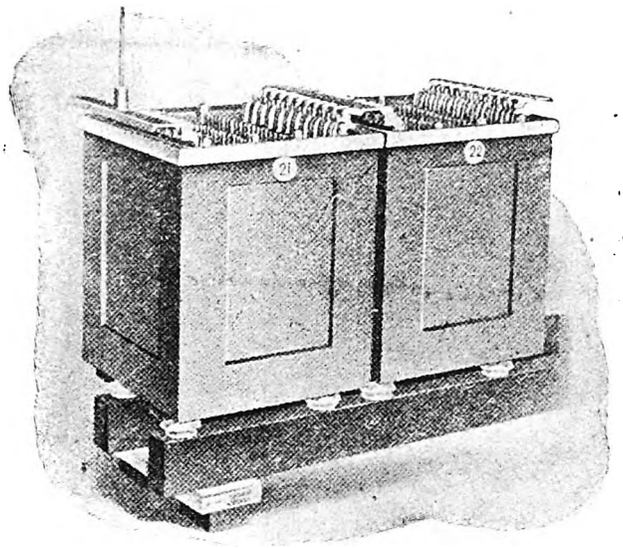


Diagramma diario de 5 de Novembro de 1921 da sub-estação das Usinas electricas de Stockolmo (Tulestation)—Interrupção da corrente e intervenção das baterias de accumuladores: 1 bateria de 270 elementos I 504 13608 Ah. 3 horas 1 bateria de 270 elementos I 256 6912 Ah. 3 horas

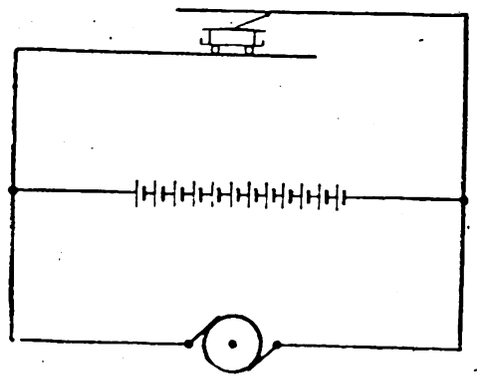
Digitized by Google

ram-se as installações de accumuladores, particularmente nos paizes do Norte, com o fim de fazer independer, tanto quanto possivel. as usinas do emprego do çarvão, installando-se então nesses



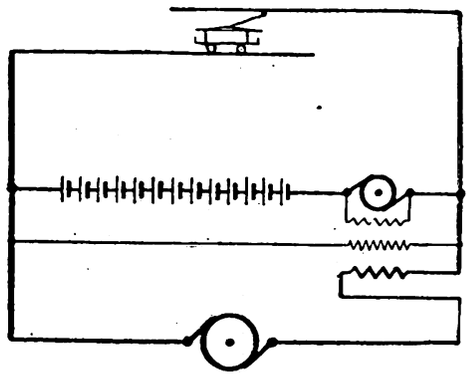
Elemento estacionario em caixa de madeira

paizes baterias de dimensões até então raras no mundo. Como exemplo, pode-se citar a usina eletrica de Stockolmo, onde a installação de accumu-



Ligação de compensação

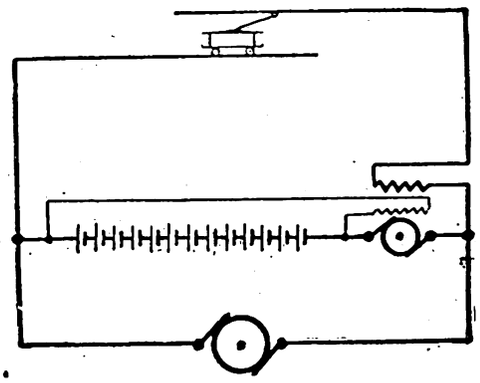
ladores então existente foi de tal modo ampliada que á noite se pode accumular quasi toda a energia hydraulica util da Untrawerk tornando possivel assim um reopuso das machinas a vapor, geralmente por espaço de um mez. A installação de accumuladores compõe-se de duas baterias, reformadas em 1921. Uma dellas, a bateria de luz tem uma potencia de 6125 kwh e a outra, a bateria de compensação 600 kwh. A usina electrica de Copenhague foi tam-



Ligação Lancashire

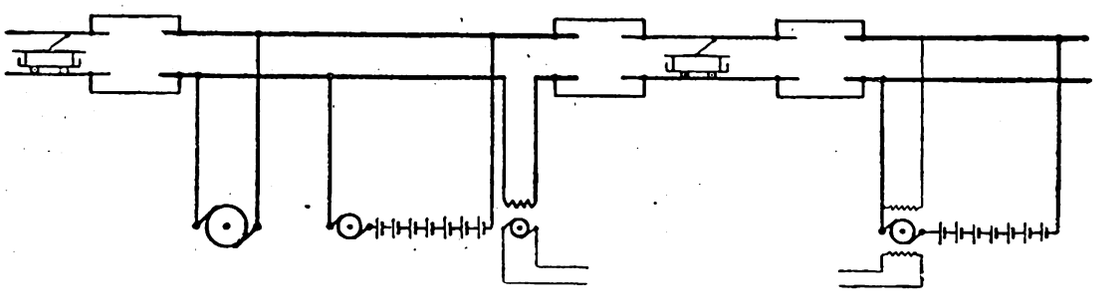
bem grandemente ampliada durante a guerra, na sua parte de accumuladores, recebendo uma nova bateria de 4700kwh.

Na usina electrica de Stuttgard foi proposta tambem, pelas mesmas razões de melhor aproveitamento da força hydraulica, uma notavel ampliação



Ligação Pirani

da installação de baterias existente, com assentamento de novas e grandes baterias. Essas installações de accumuladores servem tambem, naturalmente, como boa segurança, por occasião de in-



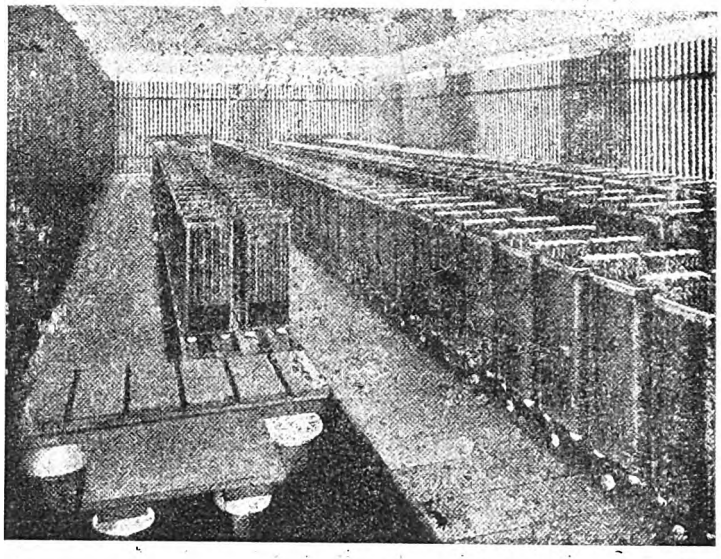
USINA SUB-ESTAÇÃO BATERIA

Ligação de compensação com bateria de condensação á distancia

Digitized by Google

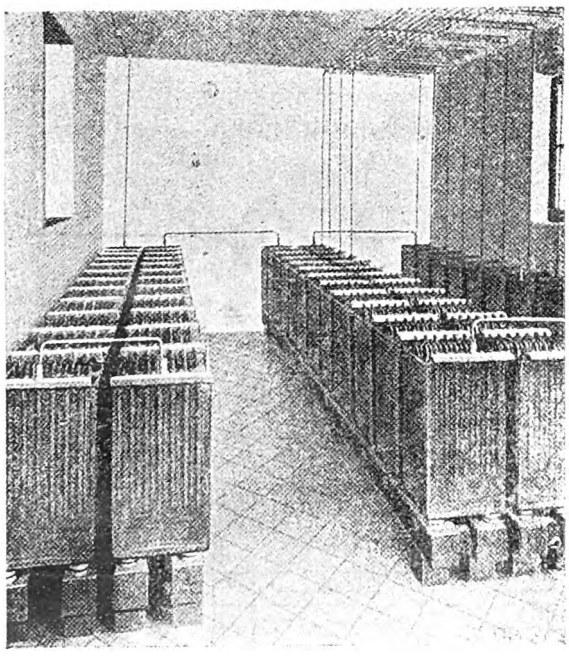
terrupções bruscas da corrente e, em consequencia de sua grandeza, estão tambem em condições de alimentar a rêde de distribuição durante algum tempo.

BATERIAS DE COMPENSAÇÃO: — Para a compensação da tensão usam-se exclusivamente as



Parte de alta tensão

grandes baterias de compensação, que se empregam ha muitos annos e em grande numero, nas estradas



Bateria de accumuladores em fazenda.
64 elementos I 12. Capacidade: 398 Ah. 7 1/2 horas.

electricas de corrente continua, que em muitos casos são ligadas em parallelo com a rêde, sem disposições especiaes para regragem.

Para fortalecer ainda mais o effeito da compensação, quando necessario, faz-se trabalhar as machinas de compensação, em muitos casos, junto com machinas especiaes de compensação, Pirani ou Lancashire.

Essas baterias de compensação trabalham na maior parte dos casos, sómente en installações de corrente continua; ellas são, entretanto, usadas de varios modos para installações de corrente alternativa, sendo então naturalmente necessario nestas ultimas installações o emprego de machinas e ligações especiaes. A bateria de compensação, quer para corrente continua, quer para corrente alternativa, nem sempre precisa ser installada na propria usina; ella póde, ao contrario, ser installada em qualquer um ponto conveniente da rêde de utilisação, como bateria de compensação a distancia.

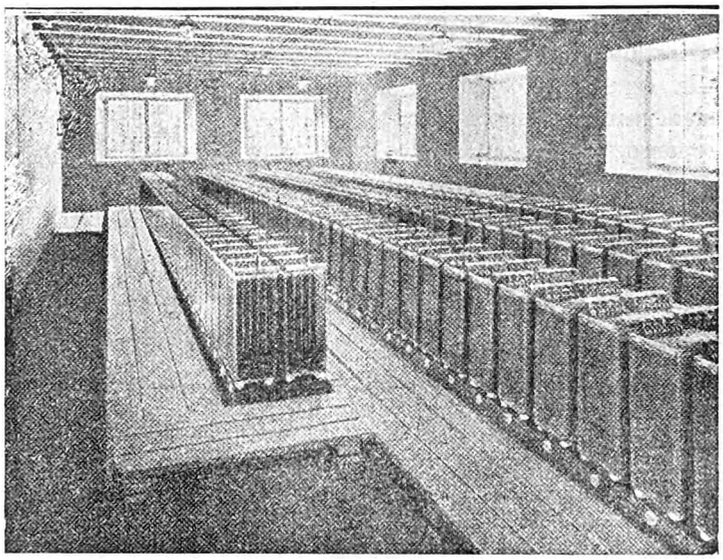
Ao passo que baterias de compensação para tensão até 750 volts não exigem um modo especial de assentamento, em opposição ás baterias communs, os accumuladores para tensões mais elevadas devem ser installados e isolados segundo principios especiaes, de modo que se preserve o guarda da usina de perigo, quando elle, por qualquer motivo, toque uma parte da bateria e o solo ao mesmo tempo.

A A F A (Accumulataren-Fabrick Aktien-Gesellschaft) tem construido desde varios annos um grande numero desses accumuladores de alta tensão, tendo além disso combinado e aperfeiçoado, no correr do tempo, o modo de montagem de taes baterias de alta tensão a tal ponto que, tambem para as mais altas tensões de corrente continua, ellas funccionam perfeitamente, com toda segurança e sem o menor perigo.

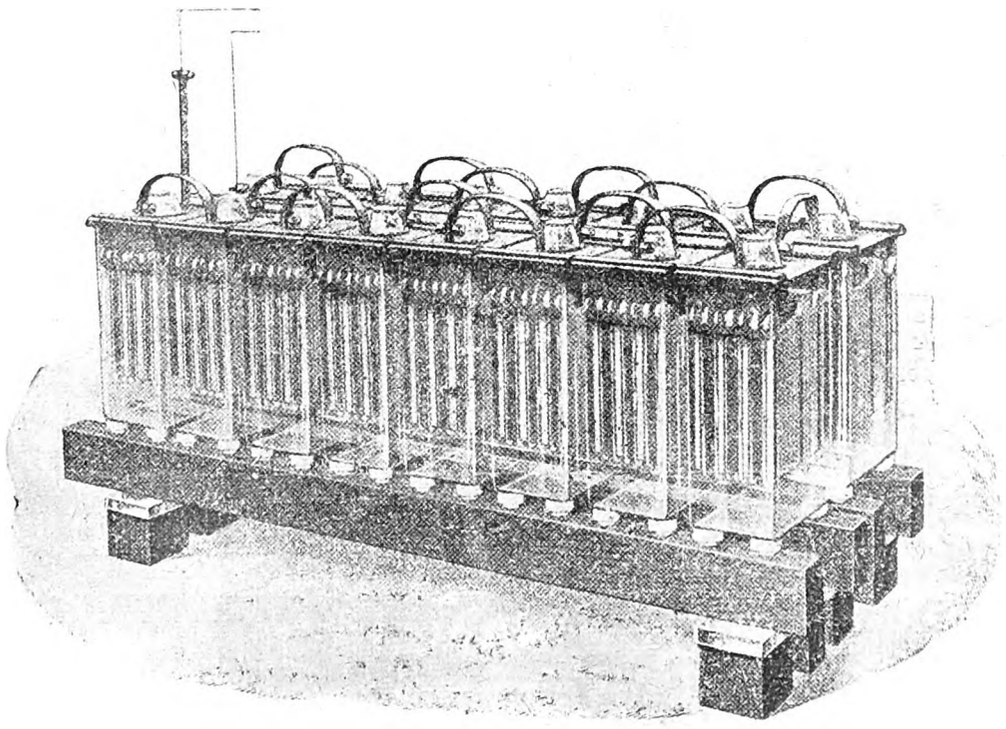
Digitized by Google

ACCUMULADORES EM INSTALLAÇÕES ELECTRICAS A VENTO

Os circulos technicos têm-se dedicado recentemente ao desenvolvimento de installações electricas a vento, pois, mais do que nunca, somos obrigados, nos tempos actuaes, a aproveitar toda a energia natural ao nosso alcance. Apresenta-se entretanto, com se sabe, uma difficuldade particular nas usinas electricas a vento mesmo nas regiões em que ha bastante vento: é haver horas ou dias em que o vento é tão brando que sua acção é insufficiente para o funccionamento da usina. E' preciso compensar esses periodos em que o vento é fraco por uma força auxiliar qualquer que se possa intercalar, em occasiões oppurtunas, o que se consegue ainda com a bateria de accumuladores que, mais do que qualquer outra machina, é mais simples, leve e de mais facil emprego para a todo momento intervir, fornecendo corrente quer em parte, quer totalmente, quando a intensidade do vento é insufficiente. A installação deve ser disposta de tal maneira que permitta carregar simultaneamente a bateria de accumuladores nas occasiões da intensidade normal de vento e,



Parte de baixa tensão



Bateria de central domestica 16 elementos Domac. Capac dade 110 Ah. 10 horas

Digitized by Google

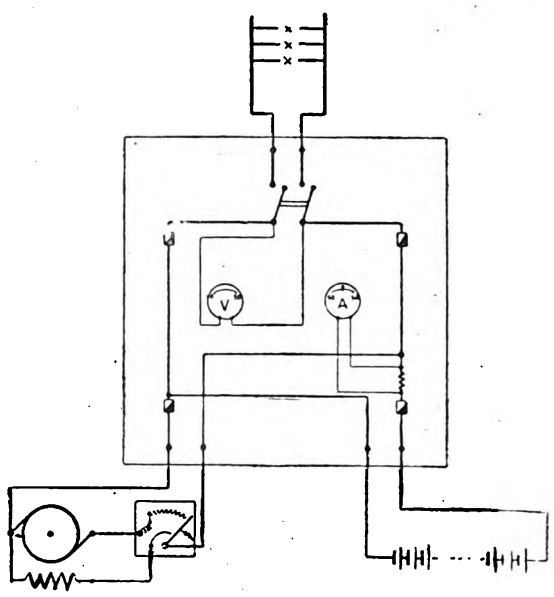
segundo resultados obtidos pela experiencia, a bateria deve ter dimensões sufficientes para receber a quantidade de energia exigida para supprimento das lacunas futuras.

ACCUMULADORES EM FABRICAS

Muitas fabricas possuem mesmo quando situadas ao alcance de usinas electricas, installação electrica propria e são providas então de uma bateria de accumuladores. Por isso é que se installaram muitas baterias para installações de força media em fabricas de toda especie. Possuindo a fabrica uma bateria, poderá sempre, depois de estarem as machinas em repouso, á noite ou aos domingos, fornecer corrente para o funccionamento de machinas auxiliares, como bombas, ventiladores ou machinas para illuminação auxiliar e illuminação das habitações da usina, machinas estas que devem estar sempre promptas para o trabalho. A mesma cousa se passa em installações que só possuem corrente alternativa e nas quaes deve existir, pelas mesmas razões, uma fonte de corrente continua. Tambem em centraes de corrente alternativa tem-se necessidade de accumuladores como baterias de excitação ou para serviços de apparelhos de ligação ou accionamento de alguns apparelhos que, mesmo durante a interrupção da corrente triphasica, tenham de estar sempre promptos para o funccionamento.

ACCUMULADORES EM CENTRAES DE ALDEIAS E FAZENDAS

Comquanto no emprego do accumulador tratado acima se trate quasi sempre de grandes usinas, encontra-se tambem recentemente, um emprego muito vasto e extraordinariamente crescente do accumulador nas proprias usinas pequenas. Especialmente em aldeias, fazendas ou habitações ruraes que não podem contar com corrente de usinas centraes ou queiram ficar independentes destas ultimas, por causa das muitas interrupções no fornecimento da corrente, estando entretanto, na maior parte dos casos, forçadas ao uso de machinas para producção de energia electrica, pode-se obter facilmente esta ultima com a installação de uma central pequena propria. Taes centraes são fornecidas hoje em series uniformes e trabalham com tanta segurança e são de construcção tão simples que qualquer pessoa sem instrucção pode manejal-as Essas pequenas installações devem sua infallibilidade



Ligação de uma central domestica

simplicidade e docilidade ao serviço essencialmente á pequena bateria de accumuladores, que as acompanha sempre. A bateria de accumuladores torna então possivel limitar o finccionamento das machinas a poucas horas na semana, fornecendo energia para luz e força durante o resto do tempo.

ACCUMULADORES PARA APARELHOS DE MANOBRA

Os accumuladores estacionarios são, finalmente, muitissimo empregados em apparelhos de manobra de agulhas e signaes nas estações ferroviarias, assim como, em proporções sempre crescentes, para o serviço de installações telephonicas e particularmente para estações de correio automaticas.

Com o que precede, fica passado em poucas palavras, um golpe de vista geral sobre o vasto e variado emprego dos accumuladores estacionarios.

Digitized by Google

O aproveitamento da energia thermica dos raios solares

O Dr. Alvaro Osorio de Almeida, que de ha muito se vem notabilisando por uma serie de estudos scientificos de grande valor, conduzidos sempre com rara competencia e brilho, realisou, no dia 16 de Março ultimo, no antigo pavilhão da Tchecoslovaquia, nesta Capital, uma interessantissima conferencia sobre o thema acima. Nessa conferencia apresentou o Dr. Alvaro Osorio uma nova solução para captação e, principalmente, armazenamento da energia solar.

O processo proposto pelo Dr. Alvaro Osorio de Almeida baseia-se em certas propriedades dos saes hygroscopicos. Antes de descrevel-o porem mostraremos rapidamente quaes são essas propriedades, e como poderão ellas ser aproveitadas industrialmente, para transformação de energia thermica em energia mecanica.

1ª *propriedade:* — A hydratação dos saes hygroscopicos é acompanhada de grande desprendimento de calor.

2.ª *propriedade:*— Os saes hygroscopicos, em estado anhydro, ou em solução concentrada, produzem um grande abaixamento na tensão do vapor d'agua.

Tomemos ums solução aquosa de um desses saes (Ca Cl^2, Mg Cl^2, Al Cl^3, etc), e evaporemos a agua existente até obtermos o sal no estado anhydro ou quasi completamente secco. O calor absorvido pelo sal durante a operação de evaporação permanecerá em estado latente, na sua massa, emquanto não o puzermos novamente em contacto com a agua, e teremos conseguido assim um accumulador de energia thermica que permanecerá, tomadas as necessarias precauções, indefinidamente á nossa disposição. Desde que lhe addiccionemos a quantidade de agua neccessaria á sua hydratação completa, o calor latente reapparecerá, e poderá ser aproveitado para aquecer a agua de uma machina thermica adequada.

Terminada a hydratação, a solução poderá ser substituida por outra, emquanto se operar a deshydratação da solução já servida, fazendo-se evaporar novamente a agua que nella se introduziu.

Vê-se, pois, de modo claro, que a 1ª propriedade citada acima é, por si só, capaz de permittir a producção de energia mecanica, á custa do calor captado a uma fonte de energia thermica, que poderá ser o sol.

As quantidades de calor que poderão ser fornecidas por 1 tonelada de cada um dos saes acima citados são respectivamente as seguintes:

Ca Cl^2 — 187.000 calorias
Mg Cl^2 — 377.000 «
Al Cl^3 — 571.000 «

Vejamos a segunda propriedade, que nos fornece novos meios de obter a desejada transformação:

— Os saes hygrocopicos, em estado anhydro ou em solução concentrada, produzem um grande abaixamento na tensão do vapor d'agua.

Exemplifiquemos:

Uma solução saturada de Ca Cl^2, a uma dada temperatura, abaixa a tensão do vapor dagua a um valor dez vezes menor do que teria a agua a essa temperatura. Assim a 175,°5, a tensão do vapor d'agua pura é de cerca de 7500 millimetros de mercurio, ao passo que a da solução saturada de Ca Cl^2, é apenas de 750 mm. Em relação ao chloreto de magnesio, as differenças são ainda mais accentuadas: emquanto que a 197,° a tensão do vapor dagua pura é de 10 986 millimetros, a da solução saturada é apenas de 760; o abaixamento se dá, pois, na proporção de 1 para 0.069. Maior é ainda a differença causada pelo chloreto de aluminio.

Esse abaixamento de tensão do vapor d'agua pelas soluções salinas de determinada concentração é independente da temperatura; a proporção em que elle se dá é sempre a mesma para cada sal, qualquer que seja a temperatura em que se realise o phenomeno. Isso quer dizer que si a relação de abaixamento, tratando-se de determinado sal, é de 1 para 2, a tensão do vapor d'agua a 100° passará de 760 para 380 mm; a 30° passará de 31,5 a 15, 75 mm. de mercurio, e assim por diante.

Comprehende-se bem que o aproveitamento intelligente desta segunda propriedade dos saes hygroscopicos permitta imaginar a construcção de uma machina a vapor que utilise a differença de pressão gerada, funccionando, *theoricamente*, sem differença de temperatura entre o evaporador e o condensador.

Admittamos dois recipientes, um contendo agua pura, e o outro uma solução saturada de Ca Cl^2 postos a uma mesma temperatura. Estabeleçamos uma communicação entre a parte superior dos dois s façamos o vacuo no systema.

Digitized by Google

E' facil prever o que se irá passar: — A desigualdade das tensões de vapor nos dois recipientes dará origem a uma corrente de vapor, dirigida no sentido da agua pura para a solução saturada; e essa corrente, cuja velocidade dependerá, evidentemente, da maior ou menor differença de pressões, poderá ser aproveitada para mover um mecanismo receptor qualquer, apropriado ao caso.

Emquanto não se restabelecer o equilibrio de pressão entre o evaporador e o condensador, a corrente persistirá.

Vejamos quando se dará esse equilibrio.

Cada kilo de agua evaporada roubará á massa d'agua do evaporador um certo numero de calorias que passará para o condensador, o que quer dizer que a temperatura, neste ultimo, se elevará gradualmente, ao passo que a do evaporador baixará; e, como a tensão do vapor varia no mesmo sentido da temperatura, muito antes da hydratação completa do sal dissolvido no condensador, as tensões nos dois organos serão iguaes, e a corrente de vapor cessará. Transformar-se-á, portanto, em meio da operação, o desequilibrio de pressões em desequilibrio thermico, cessando a capacidade motriz do systema. E' verdade que esse desequilibrio de temperstura é em parte corrigido pela acção do ambiente que, achando-se á temperatura inicial da operação receberá calor do condensador, para restituil-o ao evaporador; mas tal acção é por demais lenta para entrar em linha de conta. Torna-se necessario evitar a desigualdade de temperaturas entre os dois organs, para que a differença de pressões não cesse extemporaneamente; e isso se consegue introduzindo o evaporador no condensador, uma vez bem calculadas as superficies em contacto.

Mediante esse simples dispositivo, pode-se manter os dois organs com muito pequenas differenças de temperatura. O calor desenvolvido no condensador servirá para aquecer a agua no evaporador, accrescido pelo calor desprendido durante a hydratação do sal. Eleva-se-á assim a temperatura de todo o systema, — evaporador inclusive — o que, como veremos mais adiante, é vantajoso para o rendimento da machina a vapor.

Assim procedendo, ter-se-á construido uma machina a vapor, que funccionará entre duas tensões differentes de vapor, não determinadas por differenças de temperaturas, mas sim pelo abaixamento da tensão do vapor d'agua em presença de solução salinas concentradas.

Quando, pela diluição progressiva da solução salina, está já não produza um abaixamento de tensão conveniente para o funccionamento satisfactorio da machina a vapor, bastará retirar a solução em uso, e substituil-a por outra concentrada, levando a primeira a ser evaporada ao sol para que se regenere e volte a restituir a energia armazenada.

O systema ideiado funcciona, pois, como captador e accumulador de energia solar, mantendo-se sempre prompto a restituil-a, tal como acontece com o accumulador electrico.

Resta apenas demonstrar que o seu funccionamento dá resultado pratico apreciavel.

Para isso, deve-se procurar determinar a quantidade de energia solar que assim pode ser armazenada e restituida, durante o funccionamento da machina.

Seja, para fixar as ideias, chloreto de calcio o sal empregado, e supponha-se o systema funccionando á temperatura media annual do Rio de Janeiro (23 gráos).

O chloreto de calcio anhydro abaixa a tensão do vapor dagua a valores extremamente reduzidos, em uma proporção muito mais forte que a de 1 para 10, que corresponde a uma solução de 320. grammas de sal em 100 grammas de agua. E', no entanto, facil de ver que a acção depressiva do sal baixará rapidamente, convindo, portanto, adoptar este valor de 1/10 nas considerações que se seguem.

Admittamos, pois, que uma tonelada de $CaCl^2$ absorva 300 kg dagua, ao cabo de cuja operação a quéda de tensão do vapor será de 1/10.

O trabalho produzido por esses 300 kg de vapor d'agua, expandindo-se da tensão de 21 mm de mercurio (tensão do vapor a 23°) á tensão de 2,1 (decima parte daquella), será, de accordo com a equação conhecida.

$$T = \frac{p\,v}{0{,}066}\left[1 - \left(\frac{p'}{p}\right)^{0{,}061}\right],$$

onde p e v são os valores no evaporador, e p' no condensador.

No segundo membro desta formula, o factor monomio varia com p, que por sua vez é funcção da temperatura.

A 23°, sendo a pressão do vapor dagua de 21 mm de mercurio, o que corresponde a 0,027 de atmosphera,

$$\frac{p\,v}{0{,}065} = 210367,$$

A temperaturas mais altas, esse valor será evidentemente maior, attingindo a 100° o valor de 262140, e a 195°5 o de 304902.

A segunda parte da expressão é a mais importante, sob o nosso ponto de vista e depende da relação entre a pressão no condensador (p') e a pressão no evaporador (p)

O quadro seguinte dá os seus valores para relações entre tensões variando de 0,50 a 0,07.

Digitized by Google

$\frac{p}{p}$	$\left(\frac{p'}{p}\right)^{0,061}$	$1 - \left(\frac{p'}{p}\right)^{0,061}$
0.50	0.9586	0.0414
0.33	0.9346	0.0654
0.25	0.9189	0.0811
0.10	0.8689	0.1311
0.07	0.8052	0.1948

Applicando-a ao nosso caso, tem-se, para um kilo de vapor dagua expandindo-se, da pressão 21mm. a 2,mm1, o valor 28507 kilogrammetros, o que dá, para os 300 kilos, 8552100 kilogrammetros.

Admittindo-se que esse vapor accione uma turturbina de rendimento igual a 75 %, pode-se obter um trabalho equivalente a 6414075 kilogrametros, ou sejam 17,81 kilowatts.

Como um tal systema não pesará mais de duas toneladas, vemos que por tonelada, a producção de 9 Kw é comparavel á dos accumuladores electricos que, nos bons typos de vehiculos, fornecem 10 a 12 Kw. por tonelada.

Esses valores podem ser muito excedidos, empregando, por exemplo, o chloreto de magnesio, que produz um maior abaixamento da tensão do vapor.

Se o rendimento é um pouco menor por unidade, de peso, o custo do apparelho e a sua duração indefinida o tornam, porém, mais pratico e applicavel.

OUTRA FACE DO PROBLEMA

Resta outra face do problema, a mais interessante, talvez; saber qual a quantidade de energia que pode ser aproveitada nos tropicos, por unidade de superficie terrestre, seja por metro quadrado e por dia.

Por metro quadrado e por dia, e na região intertropical, o sol envia á terra uma quantidade de energia correspondente a 8.000 calorias.

Se expuzermos uma solução diluida de chloreto de calcio nesse metro quadrado de superficie, a agua se irá evaporando e a solução concentrando-se, até um momento em que a temperatura attingida pela solução e respectiva tensão de vapor equilibre a tensão do vapor atmospherico e, para essa concentração não haverá mais evaporação d'agua, qualquer que seja o tempo de exposição ao sol.

Desse modo, para uma mesma intensidade de insolação, a intensidade da evaporação decresce á proporção que a concentração da solução augmenta.

Em experiencia pelo Dr. Osorio realizada, no mez de janeiro p. p., uma solução de $Ca\ Cl^2$ exposta em más condições de isolamento thermico, em bandejas metalicas de fundo ennegrecido, attingiu uma concentração de 181 % de chloreto de calcio, e a temperatura da solução subiu até 54°, e em 5 horas de exposição (das 10 h. 10m. ás 15h. 15m) foram evaporadas 1600 gr. de agua. Evidentemente a partir dessa concentração, a evaporação seria praticamente nulla; mas nunca será de mais insistir no facto de ter havido evaporação de 1600 gr. de agua, apesar de haver já no começo da experiencia, uma concentração de cerca de 100 %.

Empregando-se um espelho cylindrico de 1 metro quadr. de superficie, de modo a concentrar os raios solares num pequeno espaço, a temperatura poderá ser enormemente elevada, e a evaporação e seccagem mais rapidamente obtidas.

Como no Rio de Janeiro temos 120 dias de chuvas ou encobertos, podemos admitir que 240 dias são aproveitaveis para a evaporação com o auxilio de um espelho; resulta que a evaporação attingirá a 3 kilos e 300 grs. por dia-anno.

Ora, vimos que um kilo d'agua evaporada a 23°, para $\frac{p'}{p} = 0,1$ fornece 28,57 kilogrammetros que a 75 % (rendimento de uma turbina) é de 21,380 kilogrametros, logo, os 3 kilos e 300 grs. evaporados diariamente em superficie de $1m,^2$ podem fornecer, limpos, 70.554 kilogrammetros de energia.

Assim pois, de $1m,^2$ de superficie, entre os tropicos, pode-se por dia recolher, armazenar e restituir uma quantidade de energia mecanica equivalente a 70.000 kilogrammetros.

Esse calculo não é optimista porque é possivel um melhor aproveitamento da energia solar para a evaporação de agua, podendo-se obter valores muito mais altos.

Acabamos de ver, assim, como se pode aproveitar a energia solar para fornecimento de trabalho mecanico.

Resta mostrar como directamente se pode obter o frio necessario a combater as altas temperaturas tropicaes.

Supponhamos dois reservatorios communicantes, um contendo 300 kilos de agua e collocado numa sala á maneira de refrigerante e outro fóra da casa e construido para irradiar o calor que dentro se desenvolve; uma vez feito o vacuo, a agua se evaporará do primeiro, resfriando o ambiente e será condensada no 2°, aquecendo-o até que sua temperatura permitta a irradiação de todo calor que dentro delle se desenvolve.

Para um valor de $\frac{p'}{p} = 0,1$ e uma temperatura de 23°, o equilibrio se dará, quando a temperatura do condensador tiver attingido a 44°, para uma temperatura de evaporador funcionando como frigorifico, de cerca de 5°.

Digitized by Google

Eis, pois na realidade, uma verdadeira machina frigorifica por absorpção e que refrescará as casas sem emprego de bombas compressoras, e que uma vez carregada trabalhará automaticamente, simplesmente pela abertura ou fechamento de uma torneira.

Na nossa hypothese os 300 kilos d'agua fornecerão 150.000 frigorias, equivalentes á fusão e aquecimento a 20° de uma tonelada e meia de gelo.

De onde se conclue que o sol que nos aquece em excesso poderá, se fôr convenientemente domesticado, trabalhar para o refrescamento das casas e fornecer além disso a energia necessaria para sua illuminação, ventilação, cozinha electrica, etc, etc.

Em resumo, o phenomeno banal de evaporação ao sol, separando os saes da agua, em que se achavam em solução, póde ser a origem de grandes quantidades de energia, recuperaveis desde que se lance mão de um novo typo de machina a vapor, funccionando não entre duas temperaturas differentes, mas por absorpção. O mesmo phenomeno de evaporação póde ser aproveitado para a construcção de refrigerantes utilizaveis para o refrescamento das casas.

Nos ulimas tropicaes, em que a capacidade do homem é limitada pelas altas temperaturas, toda possibilidade de pôr á nossa disposição uma nova fonte de energia, representa garantia de progresso, sobretudo quanto pelo mecanismo exposto é possivel com simplicidade combater o calor e criar artificialmente ambiente agradavel.

A Casa Pratt

vende boas machinas para escriptorio e proporciona bom serviço.

A nossa maior satisfacção consiste em que os nossos clientes estejam satisfeitos.

Para conseguir isto, temos milhares de dollars empregados em peças sobresalentes, e mantemos em todas as cidades importantes do Brasil postos de serviço proprios, com mechanicos peritos e ferramenta especial.

Se algum dos nossos freguezes precisar de qualquer serviço, ou se as suas machinas precisarem de exame, serão attendidos com presteza e satisfacção.

Machinas de escrever REMINGTON
Registradoras NATIONAL
Machinas de sommar e calcular DALTON
Moveis de aço ALLSTEEL
Protector de Cheques «TODD»
Adressographs
Cofres STANDARD

CASA PRATT S A BRASIL

Casa Pratt

Rua do Ouvidor, 125
Caixa 1025 - Tel. N. 3226
Rio de Janeiro

Praça da Sé, 16-18
Caixa 1419 - Tel. C. 2556
S. Paulo

Digitized by Google

SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA

O MEZ COMMERCIAL

O mercado de cambio durante o mez findo funccionou em bôas condições de estabilidade, sem procura e sem offerta de letras de maior importancia. Os bancos saccaram sempre a 5 29/32, ás vezes a 5 59/64, com dinheiro a 5 61/64 e 5 31/32. Mas, nos ultimos dias do mez revelou-se fraco e fechou com o Banco do Brasil sacando a 5 29/32 e os outros a 5 57/64, contra o particular — a 5 15/16.

O Banco do Brasil cotou o dollar á vista a 8$460 e a praso a 8$410 e forneceu os cheques ouro para a Alfandega á razão de 4$620 papel por 1$000 ouro.

Os soberanos regularam de 42$ a 43$ e as libras papel de 41$500 a 42$500.

— Funccionou o mercado de café durante o mez, com os possuidores muito interessados na elevação de preços, o que aliás ia determinando a carencia de negocios sobre o disponivel. Com effeito o typo 7 subiu de 37$500 a 38$800 por arroba, mas, as vendas decahiram de maneira muito sensivel. Assim foi que de 3 a 11, venderam-se 62.921 saccas de 12 a 18 — 40.803, de 19 á 25 — 27.475 e de 26 á 31 — 20.291 saccas, num total de 151.490 ditas, notando-se que o mez de abril entrou com o mercado quasi paralysado.

COTAÇÕES POR ARROBA

Typos:

3	39$500 a 40$800
4	39$000 a 40$300
5	38$500 a 39$800
6	38$000 a 39$300
7	37$500 a 38$800
8	37$000 a 38$300

Verificaram-se as seguintes pautas semanaes na Recebedoria de Minas — 2$570; 2$560, 2$600 e 2$630, por kilogrammo.

O movimento estatistico foi o seguinte:

Entradas em março:

Procedencias	Saccas
E. F. Leopoldina	84.591
» » Central	70.919
Cxbotagem	4.978
Total	160.488

Desde 1° de julho — 2.890.095.

Embarques:

Estados Unidos	63.900
Europa	107.932
Pacifico	5.252
Cabotagem	11.763
Rio da Prata	20.994
Cabo	15.434
Total	225.276

Desde 1° de julho — 2.840.707.

Stock em 31 — 138.312.

— O mercado de assucar funccionou durante o mez destituido de importancia e frouxo.

As entradas foram de 121.878 saccos, sendo 64.000 de Maceió, 4.688 de Campos; 36850 de Sergipe; 5.775 de Pernambuco; 1.615 da Parahyba; 700 da 5ahia; 7.700 de Mossoró e 550 de Natal.

As sahidas foram de 175.986 saccos, ficando em *stock* 258.596 ditos.

Cotações por 60 kilos. — Branco crystal 43$ a 48$; demeraras 37$ a 38$; mascavinhas 34$ a 38$; 3.os jactos 31$ a 33$ e mascavos, 28$ a 3$000.

— Funccionou o mercado de algodão sem firmeza, com os preços em declinio mais ou menos accentuados. As entradas do mez foram de 34.240 fardos, sendo 439 do Maranhão, 10.323 do Ceará,

Digitized by Google

5.927 de Natal, 5.048 de Maceió, 6.342 da Parahyba, 3.451 de Pernambuco, 709 de Sergipe, 1.786 de de Pará e 115 da Bahia.

As sahidas foram de 25.468 fardos e ficaram em *stock* 30.944 litros. Regularam as cotações seguintes:

Sertões, 35$ a 38$; primeiras sortes, 34$ a 37$; medianos e paulistanos, 32$ a 35$, por 10 kilos.

Preços correntes.

Cimento	*Barrica*
Dova	33$000
Thewico	34$000
Outras marcas	30$000 a 31$000

Breu	*Por 280 litros*
Americano claro	155$ a 160$000
» escuro	155$ a 160$000

Ladrilhos	*Por m. quadr.*
Nacionaes	7$ a 20$000
Estrangeiros	45$ a 50$000

Oleo

Linhaça, barril, kilo bruto	2$800
Em lata	2$900
Caroço algodão, nacional, litro	2$000

Pinho estrangeiro

Americano, pé	1$300
Sueco branco, pé	3$500
Resina	2$300

Telhas	*Milheiro*
Francezas	850$ a 900$000
Nacionaes	550$ a 600$000

Madeiras nacionaes:

Qualidades	*Metro cubico*
Cedro	450$000
Peroba branca	350$000
Outras qualidades	210$000

Digitized by Google

CHRONICAS E INFORMAÇÕES

Reunião annual da turma de Engenheiros Civis de 1921

Realisa-se no proximo dia 1.º de Maio, ás 19 1/2 horas, no Club dos Bandeirantes (9.º andar do edificio do Cinema Imperio) o jantar com que a turma de engenheiros civis de 1921 commemora o 5.º anniversario da collação de gráo.

CONCORRENCIAS

Aços

E. F. Central do Brasil

No dia 26 do corrente mez serão recebidas na Intendencia da Estrada de Ferro Central do Brasil propostas para o fornecimento de aços á 1.ª divisão da mesma Estrada de Ferro, de accordo com o edital publicado no Diario Official de 9 do corrente.

Tubos de ferro fundido e accessorios

Inspectoria de Aguas e Esgotos

Acha-se aberta, na Inspectoria de Aguas e Esgotos, concorrencia publica para fornecimento de tubos de ferro fundido de varios diametros, e valvulas de parada. As propostas serão recebidas até o dia 2 de Maio proximo futuro.

Companhia da Rede de Viação Sul Mineira

Por decreto de 1.º do corrente mez, foi approvado o orçamento de 1.526:334$700 para a acquisição e assentamento de 120.000 metros de trilhos de 24,^{kg}800 por metro corrente, e respectivos accessorios, destinados a substituir outros de menos peso no ramal de Campanha, da citada Rêde. Por decreto de 24 de Março foi approvado o projecto e respectivo orçamento para a construcção de casa-typo destinada á moradia dos engenheiros residentes da mesma Companhia.

O NOVO DIRECTOR GERAL DA VIAÇÃO FERREA DO RIO GRANDE DO SUL

Desde a dia 8 de Dezembro do anno findo, a Rêde de Viação Ferrea do Estado do Rio Grande do Sul tem como Director Geral o Dr. Octacilio Pereira.

A *Revista Brasileira de Engenharia* por meio, agradece a gentileza da communicação recebida, e congratula-se com o Governo daquelle Estado pelo acerto da escolha que recahiu em um profissional competente, de quem é de esperar uma excellente administração.

O INVENTOR DO MAIS VIOLENTO EXPLOSIVO MODERNO

Grande como é a importancia dos explosivos na vida moderna, onde elles se empregam, não sómente como meios de destruição, mas tambem como poderosos auxiliares do homem na sua lucta continua de transformação da superficie do globo, não é demais que façamos aqui uma ligeira referencia á morte do inventor do mais violento explosivo moderno: — a " melinite ".

Referimo-nos a Francisco Eugenio Turpin, fallecido na França, a 24 de Janeiro do corrente anno.

Demonstrando, desde a sua mocidade, grande propensão para a chimica, em que era habil experimentador, já em 1877 chamavam os seus trabalhos a attenção do mundo scientifico, com a descoberta dos *colorantes inoffensivos*, destinados á industria dos brinquedos. Valeu-lhe isso o premio Montyon, da Academia de Sciencias de Paris.

Logo depois, entregou-se Turpin ao estudo dos problemas pyrotechnicos, em que seria mais tarde tão bem succedido. Só se conheciam, naquelle tempo, a *polvora*, a *dynamite* e o *algodão-polvora*, este ultimo de difficil e perigosissimo emprego.

Logo em 1878 inventou elle a *pan-elastite*, explosivo de extraordinario poder, mas tambem pouco pratico, por ser liquido. Voltou então as suas vistas para o acido picrico, que, não podendo ser empregado como explosivo no estado liquido, era perigoso no estado pulverulento, explodindo a qualquer pequena compressão.

Para evitar todos estes inconvenientes, Turpin fundiu o dito acido á temperatura de 122º, em oleo aquecido a banho-maria, e, após uma serie de manipulações, conseguiu fazer correr a mistura em moldes, onde ella se solidificava sob a forma de um corpo duro, de cor amarellada, lembrando a do mel. Foi assim creado a *melinite*. em 1885.

Em trabalhos posteriores, ideou Turpin o detonador adequado ao novo explosivo que inventara, tornando-o assim susceptivel de emprego pratico, principalmente em pyrotechnia militar, onde as suas qualidades se revelaram superiores ás dos outros explosivos então conhecidos.

Turpin foi então agraciado pelo governo Francez com a medalha da Legião de Honra, e logo depois vendeu ao mesmo Governo o processo de fabricação da melinite pela quantia de 250.000 francos.

Durante um grande periodo de tempo viu-se Turpin a braços com uma intensa campanha de perseguição politica, sendo mesmo condemnado, como traidor, a cinco annos de prisão e dez de interdicção, pena que só cumpriu em parte, por ter sido perdoado em 1893, após vinte e tres mezes de prisão.

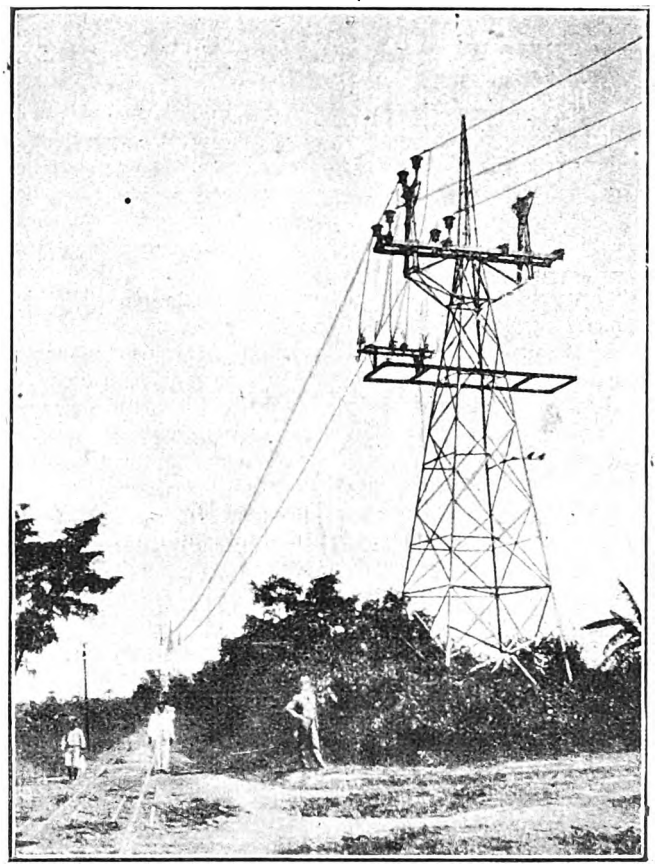
Completamente rehabilitado em 1901, prestou ainda relevantes serviços ao exercito francez, principalmente durante a grande guerra, campo infelismente vasto para a apreciação dos effeitos violentos da melinite.

Morreu com 78 annos de idade ,.percebendo do Estado uma pensão annual de 20.000 francos.

Digitized by Google

CABOS DE ALUMINIO REFORÇADO COM ALMA DE AÇO

PARA TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELECTRICA



AVISO ÁS EMPRESAS DE FORÇA E LUZ

A importação de cabos de aluminio para transmissão **de energia electrica pode ser, de novo,** livremente feita **pelas empresas de força e luz que** gosam de isenção de **direitos, de accôrdo com a lei, visto** como a recente **circular do Ministerio da Fazenda, de n.º** 64, de 13 de **Novembro de 1926, suspendeu os effeitos** da de n.º 14, de **5 de Março de 1926.**

O emprego dos cabos de aluminio reforçados com alma de aço nas linhas de transmissão de energia electrica, offerece grande numero de vantagens de ordem technica e economica.

Com uma resistencia mechanica superior á dos fios de cobre de igual conductibilidade, e pesando 30 % menos do que estes, os cabos de aluminio reforçados com alma de aço permittem o emprego de vãos maiores, resultando disso grande economia de postes, isoladores, etc.

Lista de algumas emprezas nacionaes de força e luz que têm adquirido, da Aluminum Company of South America, cabos de aluminio para as suas linhas de transmissão:

ESTADO DE SÃO PAULO

Empreza Força e Luz de Ribeirão Preto.
Empreza «Orion» de Barretos.
Companhia Força e Luz de Tatuhy.
S. A. Central Electrica Rio Claro.
Empreza Melhoramentos de Mogy-Guassú.
Companhia Francana de Electricidade.
Companhia Força e Luz de Casa Branca.
Companhia Força e Luz de Jaboticabal.
Empreza de Electricidade de Rio Preto.
Empreza Agua, Luz e Força de Mogy-Mirim.
Companhia Campineira de Tracção, Luz e Força.
Companhia de Electricidade de São Simão — Cajurú.
Empreza Hydro Electrica de Jaguary.
Empreza Electrica Bragantina.
The City of Santos Improvements Co., Ltd.
Empreza Luz e Força São José dos Campos.
Companhia Paulista de Força e Luz.
Companhia Central Electrica de Icem.
Empreza Força e Luz de Jundiahy.
Camara Municipal de Ribeirão Branco.

ESTADO DO RIO

The Rio de Janeiro Tramway, Light & Power Co., Ltd.
Brazilian Hydro Electric Co. Ltd.
Companhia Brazileira de Tramways, Luz e Força.
Companhia Força e Luz de Rezende.

ESTADO DE MINAS GERAES

Companhia Força e Luz Cataguazes — Leopoldina.
Empreza Força e Luz São Sebastião do Paraizo.
Empreza Força e Luz de Passos.
Companhia Sul Mineira de Electricidade.
Companhia Força e Luz de Palmyra.

ESTADO DE MATTO-GROSSO

Companhia Mattogrossense de Electricidade.

ESTADO DO ESPIRITO SANTO

Serviços Reunidos da Victoria.

ESTADO DE PERNAMBUCO

Pernambuco Tramways, Light & Power Co. Ltd.

ALUMINUM COMPANY OF SOUTH AMERICA

(Filiada á Aluminum Company of America, de Pittsburgh, Pa., E. U. A., de cujos productos é distribuidora no Brasil)

Caixa Postal «n» (minusculo)
Telephone: Central 851
End. Teleg. «ACOSA» S. PAULO

Rua 15 de Novembro, 35
S. PAULO

Digitized by Google

REVISTA DAS REVISTAS

A RESISTENCIA DE CERTOS AÇOS A'S INTEMPERIES

Stahl und Eisen, 30 de Dezembro de 1926.

A relativa facilidade com que se oxydam e deterioram as peças de aço expostas á inclemencia do tempo tem sido sempre um dos maiores entraves á sua applicação a uma serie consideravel de fins industriaes.

Podemos dar, como exemplo typico dessa affirmação, o dormente de aço, portador de admiraveis qualidades de ordem technica, mas economicamente inconveniente pela elevada relação existente entre o seu custo e a sua duração.

Não é de hoje que se conhece a influencia benefica que nesse sentido exerce sobre o aço a presença, na sua composição de uma pequena quantidade de cobre. Bastam 0.20 a 0.25 % de cobre na massa do aço para dar-lhe uma duração cerca de 50% susperior á do aço commum. Circumstancias difficilmente explicaveis, porém, desviando para outros rumos a attenção dos industriaes, deixaram esquecida durante annos esta valiosa observação.

O augmento de preço occasionado pela addicção de tão pequena quantidade de cobre é insignificante, e muitas vezes superado pela melhoria das qualidades do metal resultante. Por esse motivo, e de accordo com as indicações da American Society for Steel Treating, já foram, em 1925, fabricadas nos Estados Unidos, cerca de 1 milhão de toneladas de aço-cobre, tudo indicando uma crescente amplificação nas applicações desse producto metallurgico.

EFFEITOS DOS ESFORÇOS REPETIDOS E COMBINADOS

La Technique Moderne, 15 de Fevereiro de 1927.

Os esforços alternados que se exercem sobre certas peças de machinismos têm sido objecto de numerosos estudos esperimentaes. Não tem havido, é verdade, um trabalho generalisado e systematico nesse sentido; mas, mesmo assim, já se tem chegado a algumas conclusões uteis.

Effectuaram-se, recentemente, algumas experiencias para estudar a influencia combinada de um momento de torsão e um momento de flexão alternativo, sobre uma varilha cylindrica das que se usam commumente em trabalhos de experimentação. Para effectuar, de modo simples, os momentos de flexão alternados, faz-se girar a peça, e se imprime a ella, por meio de um systema de alavancas, um esforço de flexão situado em um plano fixo no espaço, e, portanto, variavel em relação á peça. O momento de torsão pode ser tambem variado á vontade, por meio de um apparelho analogo ao freio de Prony.

Em seu conjuncto, estas experiencias não bastaram ainda para elucidar de maneira completa a influencia dos esforços alternados; mas já permittiram fazer certas observações de caracter particular. Assim, ficou patente que abaixo de um certo valor, um esforço cortante repetido não affecta sensivelmente a duração de uma peça; mas, acima desse valor, a sua duração diminue rapidamente.

A TELEPHONIA AUTOMATICA EM PARIS

La Technique Moderne, 15 de Fevereiro de 1927.

As vantagens que a telephonia automatica proporciona aos assignantes provocam, em todos os logares em que ella passa a ser empregada, um augmento consideravel de pedidos de assignaturas. Assim, em Bruxellas, a transformação em automaticas das estações de Uccle, Schaerbeck, e Yette, já terminada, fez passar de 16000 a 30000 o numero de assignantes.

Quando as tres outras estações de Bruxellas — Paille, Sablon e Linthout — estiverem igualmente transformadas, aquelle importante cidade belga disporá de 100.000 linhas telephonicas.

Em Paris, onde ainda hoje todo o serviço telephonico é manual, a situação actual é a seguinte: 140.000 linhas intramuros e 18.000 nos suburbios. Ao projectar a transformação da rêde parisiense, de modo a tornal-a inteiramente automatica, a administração previu que, ao cabo do prazo de quinze annos, dentro do qual deverá ser feita a transformação, haverá necessidade de 360.000 linhas, e foi nessa base que se fizeram os calculos.

As quatro primeiras estações parisienses serão equipadas com 10.000 linhas cada uma. Duas construcções novas, uma situada no boulevard de la Villette, e outra na rua de Prony, abrigarão essas quatro estações. No edificio do boulevard de la Villette, no primeiro andar, se installará a estação « Combat - Ménilmontant », que será ulteriormente desdobrada, e, no segundo andar, uma estação « Nord », destinada a a substituir a actual estação de egual nome. No edificio da rua de Prony se installará, no primeiro andar, a estação « Prony-Galvani », que, por sua vez, será ulteriormente desdobrada, emquanto que no segundo andar será installada outra estação, provisoriamente chamada « Wagram », destinada aos assignantes da actual estação do mesmo nome, emquanto se modifica o material desta ultima.

Ao mesmo tempo se iniciará simultaneamente, a transformação das estações « Archives », « Gobelins » e « Vaugirard ». As outras serão transformados aseguir.

Durante o periodo de transição, a grande difficuldade será fazer a transformação progressiva, sem interrupção dos serviços. Essa condição imprescindivel exigirá uma ligação entre as estações automaticas modernamente equipadas, e as estações manuaes antigas, ligação essa que será feita por meio de dispositivos especiaes. Em 1941, Paris possuirá, segundo todas as probalilidades, 40 centraes automaticas.

Dr Henrique Hinden
Rio de Janeiro
Correio: Lgo. Rio Comprido
Telefone: Villa 60.
Fabrica de
Elevadores de Carga
Guindastes e Semelhantes.

Digitized by Google

Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria

O « Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria », que acaba de constituir-se, nesta Capital, encarrega-se de dar pareceres, de organisar projectos e orçamentos e de fiscalisar a execução de obras ou installações relativas aos seguintes ramos da Engenharia e da Industria.

Contrucções civis em alvenaria e concreto armado, ensaios de materiaes, determinação da resistencia de terrenos, estudos especiaes de fundação ;

Ensaios de aguas potaveis, installações de esgotos e de abastecimento d'agua, depuração d'aguas potaveis e de esgotos, estudos de drenagens e projectos de ventilações ;

Captação, conducção e distribuição d'agua, medição de cursos d'agua, estudos de bacias hydrographicas ;

Estudos, reconhecimento e projectos de estradas de ferro e de rodagem ; estudos e projectos de pontes e viaductos ;

Portos, caes, armazens e apparelhamento de carga e descarga ;

Execução de projectos, installações e recebimentos de machinas thermicas, hydraulicas e electricas ;

Ensaios de materiaes electricos e de machinas electricas, usinas thermo e hydroelectricas, transporte e distribuição de energia electrica, tracção electrica, telephonia e telegraphia ;

Estudos e projectos de caldeiras e aquecedores liquidos em geral, chaminés, ventiladores, injectores, fornalhas, seccagem e distillação, apparelhos e installações frigorificas, ventilação dos edificios e installações de bombas centrifugas ;

Ensaios chimicos analyticos, industriaes ou de precisão, de mineraes, de materias primas para industria e de productos industriaes ;

Exames physicos e chimicos de combustiveis industriaes e de oleos lubrificantes, productos chimicos industriaes, sua producção e applicação a quaesquer industrias, projectos e installações de fabricas de productos chimicos ;

Estudos geologicos de terreno, exame e analyses de rochas e de productos mineraes ;

Projectos de usinas metallurgicas, analyses de minerios, combustiveis, fundentes, refractarios e productos metallurgicos ; installações para fundições e tratamentos thermicos e mecanicos, fornos metallurgicos.

Para conseguir a realisação do objectivo visado, o Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria dispõe de um grupo de technicos profissionaes especialistas experimentados em cada um dos varios ramos que a Engenharia abrange.

Muitos desses especialistas são professores da nossa Escola Polytechnica, onde dispõem de laboratorios que lhes facilitam a realisação dos ensaios e das pesquisas pedidas.

O corpo consultivo compõe-se dos seguintes engenheiros-technicos :

Carlos Euler.
Saturnino de Brito.
Alfredo Lisboa.
Henrique de Novaes.
Ernani Cotrim.
Cyro Martins Costa.
Domingos Cunha.
Francisco Lessa.
Mario de Brito.
F. Laboriau.
Ruy de Lima e Silva.
Pantoja Leite.
Francisco Kulnig.

Séde provisoria : Redacção da « Revista Brasileira de Engenharia ». — Rua Luiz de Camões N.º 8-sob. — Telephone : N. 5583.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIA

A PROPOSITO DE UM LIVRO PUBLICADO PELO INSTITUTO DE ENGENHARIA DE S. PAULO

PRINCIPIOS BASICOS

DE

NOMOGRAPHIA

por

B. M. Konorski

Traduzido do allemão por

J. O. Monteiro Camargo

Em obra historica recente (" Vorlesungen ueber die Entwicklung der Mathematik und mathematischen Physik im neunzehnten Jahrhundert ") o grande mathematico Felix Klein attribue a Ecole Polytechnique tão grande importancia no desenvolvimento das pesquizas nos dominios da Mechanica e Physica mathematica, Geometria e Analyse que a julga merecedora de um capitulo especial onde em detalhe se estuda a actuação daquelle centro de estudos nos primeiros decenios do seculo XIX. Nas paginas magistraes fixam-se os vultos de Poisson, Fourier, Cauchy, Sadi Carnot, Poncelet, Coriolis, Monge e Gaulois, estrellas de primeira grandeza gravitando todas em torno daquelle centro de estudos. A theoria da elasticidade, o movimento do gyroscopio sobre um plano, a theoria analytica do calor, a optica, os germens da Thermodynamica, a Geometria projectiva, — organizados em corpo de doutrina por esses pesquisadores, representam a tendencia a extender os methodos de trabalho de um Laplace e um Lagrange a assumptos mais especialisados e mais concretos; Poncelet com seu " Cours de Mecanique appliquée aux Machines " e Coriolis com o " Traité de la Mecanique des corps solides et du calcul de l'effet des machines " corporificam a nova tendencia de em contraposição á analyse lagrangeana (" a nobre mecanica sem attritos ") empregar os methodos syntheticos para o estudo das forças existentes entre as diversas partes das machinas, levando em conta no maximo possivel, as condições especiaes impostas pela naturesa concreta das peças em contacto. A elles devemos a noção fundamental de *trabalho mecanico* que, transposta para o dominio abstracto, ahi se revelou extremamente fecunda; exemplo frisante da fecundação das pesquizas theoricas pela analyse de um problema essencialmente technico como é o da determinação do effeito util de uma machina.

Entre nós, por força da evolução historica do ensino e estudo das sciencias mathematicas, cabe á Escola Polytechnica do Rio de Janeiro a missão de, até poucos annos atraz, representar o unico centro de cultura mathematica do Brasil. A falta de uma universidade dotada de faculdade de mathematicas faz com que ainda hoje ás escolas de engenharia se attribua o papel de mestras de noviços dos que sentem em si qualquer vocação para a analyse.

Indifferente até á epoca em que o desenvolvimento dos ramos propriamente technicos dos estudos a que é obrigado o engenheiro para o exercicio eficiente de sua profissão não attingira o gráo de complexidade actual, a ponto de obrigar em reforma recente dos programmas de estudo, a adjuncção de mais um anno lectivo ao curso de engenharia, — essa fusão de duas tendencias divergentes em um só programma não póde deixar de ser nociva á efficiencia dos technicos entre nós educados.

Já é tempo de retirar das escolas de engenharia a tarefa de moldar cerebros de mathematicos; si a nossa Escola Polytechnica não tem um ról tão brilhante de mathematicos a apresentar como sua homonyma francesa, os nomes de Gomes de Souza e Otto de Alencar, para só fallar dos mortos, justificam plenamente o cumprimento de sua missão mathematica e dão-lhe o direito de enveredar por outro rumo mais accorde com as necessidades modernas do engenheiro. O exemplo da Ecole Polytechnique é illustrativo: na segunda metado do seculo XIX sua funcção creadora está em grande parte transferida para outros centros de estudo e a severidade do ensino e dos exames não consegue despertar novos genios e sim seleccionar competencias que alhures vão dar largas a seus talentos especiaes.

Separadas assim as funcções, admittindo-se que as escolas de engenharia se destinam a preparar engenheiros e não mathematicos ou physicos, surge naturalmente o debate em torno da directriz que se ha de imprimir ao ensino das sciencias mathematicas nos cursos de engenheiros.

Rankine definia: « A pergunta que se propõe o engenheiro é: Que devo fazer? E elle tem de decidir-se *immediatamente;* ao mathematico a questão que se propõe é: Que devo pensar? E elle pode conceder-se tempo *indefinido.* »

Acceitando-se essa distincção resulta do caracter pragmatico da mentalidade do engenheiro que não lhe pode ser ministrado o mesmo ensino que ao espirito contemplativo do mathematico.

Querer fazer distincção entre as duas classes empregando os classicos chavões de mathematicas puras e applicadas não é possivel. Começa pela difficuldade de dizer-se onde se encontra a fronteira entre os dois dominios, como designar as applicações da analyse á geometria, a applicação da analyse á integração das equações differenciaes, as equações fundamentaes da thermodynamica ou a theoria thermodynamica da machina a vapor?

A mathematica abrange desde noções logicas abstractas que melhor se enquadram na " philosophia " até considerações corriqueiras de numero e medida referentes ás operações correntes da vida de todos os dias. E a designação de pura ou applicada com que se delimitam os dominios á esquerda e á direita é attribuida pelo observador aos objectos dentro de seu campo visual unicamente em funcção da posição especial em que elle se colloca a um dado instante.

Felix Klein creou uma outra distincção que nos parece capaz de fornecer um criterio para separar o que cabe ao mathematico e o que é principalmente do engenheiro; para elle existem duas mathematicas a de precisão e a de approximação, tambem methodologicamente distinctas. A primeira salienta-se pela simplicidade e precisão das noções fundamentaes, pelo rigor critico com que são estudadas as operações logicas a que se submettem essas noções na constituição de uma theoria; a segunda sacrifica o rigor critico com o fito de attingir um resultado concreto.

Na methodologia da mathematica para engenheiros achamos que está accorde com a caracter pragmatico desta

Digitized by Google

profissão utilisar-se a simplicidade das noções fundamentaes na constituição das theorias que educam o espirito logico do engenheiro — e nisso os cursos de mathematica podem ser communs a engenheiros e mathematicos, — mas que é necessario dar maior desenvolvimento á mathematica de approximação afim de que elles apprendam como attingir o resultado concreto n'um tempo limitado. De que serve a um engenheiro formular a equação differencial de um phenomeno si d'ahi não se alçar ao resultado numerico de que precisa para seu projecto?

Gauss, si não nos falha a memoria, qualificava o calculo numerico de " moeda divisionaria da mathematica "; de que serve ao engenheiro uma lettra de cambio vultuosa si com o longo praso de vencimento não encontra quem a queira descontar?

Quanto á methodologia vemos que si é verdade que nos contentamos com o calculo approximado de uma integral definida não nos podemos satisfazer com uma noção approximada de quociente differencial pois isso seria jogar fora a chave com que desvendamos o segredo do cofre.

A familiaridade com os instrumentos e methodos de desenho dá ao apparelhamento mathematico dos engenheiros em muitos casos, um cunho preferencialmente graphico. Dizemos preferencialmente — não exclusivamente. De um lado o dominio das construcções elementares permittindo, por exemplo, na graphostatica, reduzir o tempo da solução de um problema, de outro os processos de calculo graphico. Desses dois ramos o que tem maior capacidade de desenvolvimento é o calculo graphico: apresenta sobre o calculo numerico a vantagem de maior facilidade de visão do conjuncto das operações e dahi resultando mais rapida comprehensão e verificação. E' possivel, com os methodos de calculo graphico de d'Ocagne dominar por meio de figuras planas relações funccionaes entre mais de duas variaveis; não terá a nomographia, uma vez bem esclarecidas todas as questões de principio que envolve, uma repercussão semelhante á da introducção das coordenadas na constituição da geometria analytica? Pouco importa, pois o seu valor didactico reside principalmente na ligação que estabelece entre os processos rigorosos da mathematica de precisão e os resultados concretos que permitte alcançar.

De bom aviso, portanto, familiarisar os estudantes e engenheiros com esse ramo de conhecimentos que tira á parte dos estudos mathematicos o cunho de simples jogos de espirito.

Merece, por isso, louvores o Instituto de Engenharia de S. Paulo que nomeou uma commissão "com o objectivo de disseminar entre os nossos engenheiros e estudantes de engenharia os methodos da Nomographia,, mantendo no Boletim do Instituto " uma secção especialmente destinada á divulgação e á critica dos principaes trabalhos que sobre o assumpto forem publicados ". Segue nesse ponto os passos da Associação dos Engenheiros Allemães que nos ultimos tres annos vem combatendo efficazmente no sentido de vulgarisar e tornar patrimonio de todos os engenheiros um methodo de calculo tão commodo quanto instructivo.

O primeiro passo dado pela commissão especial do Instituto de Engenharia foi publicar a traducção feita pelo engenheiro Monteiro Camargo de um opusculo do professor B. M. Konorski sobre os "Principios Basicos de Nomographia".

Essencialmente claro e methodico, apesar de prejudicadas essas qualidades em alguns pontos do texto pela excessiva concisão, o livro de Konorski, destina-se aos que pretendem manejar os nomogrammas tendo em vista as applicações.

Felicitamos a commissão pela escolha do trabalho que deu á publicidade em primeiro logar pois nelle vemos as qualidades exigidas de uma obra que se destina a effectuar uma transição de pontos de vista dos engenheiros que apreciam as mathematicas. De facto trata-se de um opusculo em que as doutrinas de d'Ocagne se acham felizmente condensadas, expostas de um modo evidentemente applicavel e onde não faltam extensões e innovações em relação áquelle auctor. Não é por isso passivel de critica, mesmo da penna de um engenheiro, a tabella contendo 34 schemas de equações, e, portanto, typos de nomogrammas, de funcções de 4 variaveis; de utilidade immediata discutivel quando examinada do ponto de vista empirico a importancia desses quadros syntheticos é grande quando encarada a nomographia formalmente como methodo de representação.

Porque é preciso salientar que não se deve, no ensino da mathematica aos engenheiros, violentar a postura da gallinha dos ovos de ouro: o culto da parte formal dessa sciencia deve ser mantido na medida em que concorre para a educação logica do espirito.

F. Kulnig.

Pompe centrifuge, por M. Medice. Um volume in-16, com 585 paginas, 295 figuras e numerosos quadros. Editor Hoepli, Milão (35 liras).

Esta obra, a primeira obra completa publicada na Italia sobre as bombas centrifugas e multicellulares, comprehende as grandes divisões seguintes:

Theoria — Calculo — Typos rapidos e ultra-rapidos — Curvas caracteristicas — Potencia de aspiração — Construcção — Commando — Regulação — Descripção de installações typicas. — Ensaios

Os exemplos de calculos são tratados com a maior clareza. Uma parte importante da obra é consagrada ás descripções de installações, principalmente installações de grande descarga e pequena altura de recalque, que são numerosas na Italia (desseccamento de terrenos pantanosos, irrigações, etc.) e ao emprego da bomba centrifuga ou multicellular nas installações hydraulicas com accumulação.

Este livro termina com um projecto de « Normas de ensaios », inspirado nas mais recentes normas da A. S. M. E. americana.

Cours de physique industrielle, por A. Mondiez. Um volume in-8º (25×16), com 432 paginas. Editor, Gauthier — Villars, Paris, 1927 (77 frs).

O dominio da physica industrial que os engenheiros são forçados a percorrer é constituido, na sua maior parte, pelo escoamento dos fluidos, transmissão, producção e utilisação do calor e frio industrial. Publicando seu curso, leccionado na E cole Central Lyonnaise, o autor se extendeu principalmente na parte da physica applicada á arte do engenheiro,

Toda a parte theorica, exposta com a maior concisão, tem unicamente por fim permittir abordar as applicações praticas que se depararão ao engenheiro no desenrolar da sua carreira. O autor não se esqueceu de examinar os ultimos apparelhos dos constructores, os processos mais vantajosos, os methodos consagrados pela technica dos gazes, dos vapores, do calor e do frio. Para ler este trabalho com proveito, basta o conhecimento da mathematica elementar.

Riduttori (Os reductores de velocidade — Principios — Materiaes — Calculo — Exemplos), por Ottorino Pomioni. Um volume in-8º, com 561 paginas, 388 figuras e numerosos quadros. Editor: Hoepli, Milão (58 liras).

Nesta obra, o calculo das partes essenciaes, como arvores, engrenagens, parafusos sem fim etc., é tratado com toda a profundeza, sob uma orientação essencialmente pratica. Os materiaes e sua escolha constituem objectos de um

Digitized by Google

excellente estudo, onde os progressos mais recentes da metallurgia são levados na devida consideração.

Os methodos de calculos preconisados pelo autor são illustrados por numerosos exemplos de apparelhos já construidos. Enfim, um capitulo critico examina as concepções admittidas nos outros paizes, em materia de reductores, principalmente reductores para usos nauticos (para propulsão por meio de turbinas e de motores Diesel).

REVISTAS

Le Genie Civil

Tomo XC.

Nº 3 — (15 - Janeiro - 1927) — A Conferencia Internacional de Pittsburgo (E. Unidos) sobre a utilisação industrial dos carvões, organizada pelo Carnegie Institute of Technology.

O emprego de alternadores a alta frequencia para a producção das ondas entretidas (fim).

Apparelhos de alimentação e de depuração de essencia, oleo e ar, para automoveis.

Nº 4 — (22 - Janeiro - 1927)—Grupo turbo alternador de 80.000 KVA da Brooklin Edison Co., em New York.

A Conferencia Internacional de Pittsburgg (E. Unidos) sobre a utilisação industrial dos carvões, organizada pelo Carnegie Institute of Technology. (fim)

As fontes de gaz na França. A jazida de Vaux - en — Bugey.

As vantagens economicas da producção combinada de vapor para força motriz e aquecimento.

Nº 5 — (29 - Janeiro - 1926) — Locomotiva com turbina a vapor, typo Pacific, dos Estabelecimentos Maffei, de Munich.

A fissuração interna dos trilhos, com mancha oval. Hypothese sobre a sua formação.

Estudo economico das grandes pontes penseis.

Alguns progressos recentes da industria electrica.

Nº 6 — (5 - Fevereiro- 1927) — A fonte mineral e thermal de Abatelles (Gironda) sua descoberta, sua disposição interior.

O calculo dos quebra-mares de paramento vertical.

A collaboração dos patrões e dos operarios nos Estado Unidos. Suas consequencias economicas.

A estructura microscopica e macroscopica da hulha. Sua origem e seu modo de formação.

L'Electricien

Tomo LVIII.

Nº 1413 — (1 - Fevereiro- 1927) — Commando e freiagem dos apparelhos electricos de elevação.

Uso dos electroimans communs como motores.

O raio e os phenomenos transitorios sobre as linhas.

Uma demonstração de illuminação colorida.

Nº 1414 — (15 - Fevereiro - 1927) — Os vehiculos electricos sobre estradas de rodagem, para transportes em commum.

Utilisação racional de uma installação de força motriz electrica.

O raio e outros phenomenos transitorios sobre as linhas electricas.

Os para-raios a oxydo de chumbo.

LA NATURE

Nº 2752 — (1 - Janeiro - 1927) — Novo processo de extincção do coke.

Como se regula e conduz o tiro da artilharia naval.

As ligas leves e a construcção aeronautica.

Os vehiculos automoveis modernos.

Nº 2754 — (5 - Fevereiro - 1927) — O film em cores.

O algodão: sua cultura nas colonias francezas.

A geleira subterranea perfurada de Marbore.

Os progressos do phonographo.

Estabilisador « Savage Bramson », para aviões.

Nº 2755 — (19 - Fevereiro - 1927) — Os indios do Canadá

O cozimento e a péga das pastas. — Estudos recentes e novas applicações.

O cautchuc: Origem, empregos, producção.

Attrito — Lubrificação — Unctuosidade.

Mascaras protectoras contra os gazes. — Um novo aperfeiçoamento.

A conquista da força motriz animal — O periodo moderno.

O *chateau d'eau* da cidade de Bruges.

O motor de automovel moderno.

La Technique Moderne.

19º anno

Nº 1 — (1 - Janeiro - 1927) — O helium na natureza e na industria.

A 10ª Esposição Internacional de Aviação.

A situação da industria do gaz na França.

Trabalhos das sociedades scientificas e industriaes.

Nº 3 — (1 - Fevereiro - 1927) — As applicações industriaes dos colloides mineraes e dos systemas dispersos mineraes em geral.

As applicações modernas da combustão por superficie

As possibilidades de economia de combustivel na tracção a vapor. — Consummo actual. Alta pressão. Altos superaquecimentos. Condensação. Locomotivas a turbinas.

O 1º Congresso Internacional para Utilisação dos Carvões betuminosos (Pittsburgo, 15 a 18 - Novembro - 1926).

Nº 4 — (15 - Fevereiro - 1927) — Um novo methodo de calculo para as palhetas das turbinas multiplas a acção.

O papel do laboratorio na solda autogena.

O 6º salão da Machina Agricola (Paris, 15 a 23 - Janeiro - 1927).

Revue de l'Industrie Minerale

Revue de l'Industrie Minerale

Nº 146 — (15 - Janeiro - 1927) — As explosões dos compressores de ar a embolo.

Nº 147 — (1 - Fevereiro - 1927) — O estudo dos carburantes no Congresso de Pittsburgo.

Estudo sobre a decantação das aguas de remblagaze hydraulica.

Nº 148 — (15 - Fevereiro - 1927) — Luta contra os fogos de minas.

Notas sobre a distillação em baixa temperatura.

La Ingenieria (b. ayres).

Anno XXXI

Nº 627 — (Janeiro - 1927) — A trisecção do angulo.

Dique de S. Roque.

A stereophotogrammetria mecanica na Argentina.

Os problemas do dique de S. Roque.

Locomotiva moderna para bitola de 1 metro.

Estatistica de producção e culturas.

Nº 628 — (Fevereiro - 1927) — Construcção do Matadouro Modelo e Frigorifico Municipal.

Digitized by Google

O engenheiro na sociedade moderna (fim)
O engenheiro argentino ante as empresas extrangeiras.
Os prob.emas do dique de S. Roque.
Caminhos de accesso á Capital Federal.
Distillação secca de madeira para obtenção de diversos productos chimicos.

LE CONSTRUCTEUR DE CIMENT ARMÉ.

8º ANNO.

Nº 87 — (Dezembro - 1926) — Obras de arte em cimento armado.
Acção das cargas dynamicas sobre as vigas.
Applicação do novo methodo de calculo das grandes construcções continuas.
O concreto cellular.
Construcção em cimento armado nos fornos de coke de Selzaete (Belgica).

N.º 88—(Janeiro - 1927)— Augmento de resistencia de dureza dos concretos por meio do enxofre.
Betonagem no inverno.
Notas sobre a construcção de grandes barragens.
Applicação do novo methodo de calculo das grandes construcções continuas.

BULETIN DE L'ASSOCIATION DES INGENIEURS ELECTRICIENS DE MONTEFIORE

Tomo IV — 7ª Serie

Nos. 10 e 11 — (Outubro e Novembro-1926) — Consummo e recuperação de energia nos bonds e estradas de ferro electricas com curtos intervallos entre estações.
A producção de energia electrica na Belgica.
Notas sobre a usura ondulatoria dos trilhos.

MINES, CARRIERES, GRANDES ENTREPRISES, 5º Anno

N.º 50 — (Dezembro-1926) — As antigas minas de ferro de Villebois (Ain).
A bacia hulhifera da Hollanda.
Os pontos de vista antigos sobre o emprego do carvão, e os estudos modernos sobre a constituição da hulha,
Locomotoras, locotractores e automotrizes nas minas e as emprezas de trabalhos publicos.

Revista de la Asociacion Politecnica del Uruguay —Anno XXI, nos. 225 e 226, Janeiro e Fevereiro de 1927..

Rock Products (Chicago) — vol. XXX — nos. 2 a 4, de 22 de Janeiro a 19 de Fevereiro de 1927.

Jeumont — nº. 8 — Outubro de 1927

The Polish Economist — vol.II, nº. 2 —Fevereiro de 1927

Revista Económica (San Salvador) — Annos XIII e XIV, de Agosto de 1926 a Fevereiro de 1927.

Westinghouse - International — vol. VII —

Western Electric News — vol .15 — nº 12 — Fevereiro de 1927.

Revista General Eletricc — vol. 2 — nº 2 — Fevereiro de 1927

A Casa — Anno V — nº. 35 — Março de 1927.

Revista de Engenharia (Centro Academico Horacio Lane — S. Paulo) — Anno XII — nos.. 40 e 41—Dezembro-1926 e Março-1927.

Brazil-Ferro-Carril — Anno XVIII — vol. XXXII nos. 489 a 493, — 10 de Fevereiro a 10 de Março de 1927.

Revista das Estradas de Ferro— Anno III—nos. 38 a 43 — 15 de Fevereiro a 15 de Março de 1927.

Bulletin de la Societé Française des Electriciens—Tomo VI — (4ª. Serie) — nos. 63 e 64—Novembro e Dezembro de 1926.

Die Elektrizitat — Anno 36—nos. 1 a 6, de 9 de Janeiro a 13 de Fevereiro de 1927.

The Metropolitan Vickers Gazette — vol. IX - nº. 164 — Novembro de 1926.

Vida Ferro-viario — (Porto Alegre) — Anno I - nos. 11 a 14 — 15 de Dezembro de 1926 a 30 de Janeiro de 1927.

O Brasil Armado — Anno II - nº. 1 — Janeiro de 1927

Moniteur Officiel du Commerce et de l'Industrie — (França) - nos. 222 a 224 — 26 de Janeiro a 9 de Fe vereio de 1927.

El Comercio Hispano Brasileno (Rio) — Anno I - nº. I — 31 de Janeiro de 1927.

Saneamento — (Rio de Janeiro) — Anno II - nº. 3 — Janeiro de 1927.

International Telephone Review —(New-York) - vol III - nº. 1 — Janeiro de 1927.

O Mercado de Exportação — (Allemanha)—(Edição em portuguez) - nº. 1 — Janeiro de 1927.

O Telegrapho — Annos III e IV, - nos. 34 a 38, — Setembro de 1926 a Fevereiro de 1927.

Sciencia e Industria (Lisbôa) — Anno II — nº. 13 — Janeiro de 1927.

Boletin de Agricultura Técnica y Económica — (Madrid) — Anno XVIII — nos. 213 a 216 — Setembro a Dezembro de 1926.

Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú — vol. XXVIII - nos. 3-4-5 — Março a Maio de 1926.

Livros Technicos em lingua allemã sobre

CIMENTO ARMADO
ELECTRICIDADE
METALLURGIA
CONSTRUCÇÕES DE MACHINAS, etc.

Edições novas sempre em stock na

LIVRARIA ALLEMÃ — Rua Chile N. 7 — Rio de Janeiro — Teleph. Central 183

Digitized by Google

Revista Brasileira de Engenharia

PUBLICAÇÃO MENSAL

DIRIGIDA POR J. PANTOJA LEITE

(PROFESSOR DA ESCOLA POLYTECHNICA DO RIO DE JANEIRO)

ANNO VII | MAIO DE 1927 | TOMO XIII — N.º 5

SUMMARIO

SECÇÃO TECHNICA—A economia das vigas continuas nas pontes metallicas, (conclusão) por *Oscar Machado da Costa* 157

SECÇÃO INDUSTRIAL—O emprego do concreto armado nas obras maritimas, por *Felippe dos Santos Reis* 165

As machinas Diesel e suas applicações industriaes 177

Processo novo para fiar fios grossos de algodão (Patente Schorsch-Rieter) 179

O centenario da morte de Alexandre Volta 183

SECÇÃO ECONOMICO FINANCEIRA—O mez commercial 185

CHRONICAS E INFORMAÇÕES—O exercicio profissional do engenheiro 187

O Segundo Congresso Nacional de Oleos 187

Varias noticias 188

BIBLIOGRAPHIA 189

SECÇÃO TECHNICA

A economia das vigas continuas nas pontes metallicas

POR OSCAR MACHADO DA COSTA

(CONCLUSÃO)

10. RESUMO DO METHODO DE COMPARAÇÃO

A applicação da theoria anterior em um caso concreto é feita effectuando as seguintes operações:

A) Determina-se a relação $\frac{p}{s}$ da carga permanente para a sobrecarga.

B) Entra-se com esse valor de $\frac{p}{s}$ no diagramma da fig. 6 e dahi tira-se a economia existente nas cordas e o excesso de peso nas diagonaes, em funcção dessas quantidades na viga continua.

C) Tomando por base o vão da ponte procura-se na fig. 8 a relação das cordas e diagonaes para o peso total.

D) Combinando os valores obtidos em B e C, pela multiplicação das respectivas porcentagens, acha-se a economia liquida nas cordas da viga continua e o accrescimo de peso em suas diagonaes. A differença entre as duas ultimas quantidades nos dá a economia real da viga continua, sobre a simples, funcção do peso da primeira.

11. EXEMPLOS DE APPLICAÇÃO E VERIFICAÇÕES

Escolhemos para exemplo dois casos reaes, de vigas continuas já montadas, e cujos pesos foram obtidos pelas listas de recebimento, de modo a podermos verificar a exactidão das nossas formulas.

1.º Exemplo:—PONTE SOBRE O RIO PARANA' NA E. F. NOROESTE DO BRASIL

Em 1920 tivemos occasião de collaborar com os illustres engenheiros Carlos Euler e Mario Martins Costa, na 5.ª Divisão da E. F. C. do B., na organização do projecto dessa ponte composta de uma " Cantilever " de 356 metros e de 5 vigas continuas em 2 vãos, de 132 metros cada uma. Nessa estructura o vão suspenso da " Cantilever " é uma viga simplesmente apoiada de 66 metros, portanto igual a cada vão continuo.

Vamos applicar o nosso methodo de comparação a este caso e depois confrontar os resultados com os pesos reaes afim de conhecer a approximação dos nossos calculos.

Digitized by Google

Comprimento do vão = 66 metros.
Peso total de um vão continuo = 241 ton.
Linha simples de Estrada de Ferro.
Sobrecarga nesse vão = 576 ton.

$$\text{Relação } \frac{p}{s} = \frac{241}{576} = 0.42$$

Da fig. 6 (a) e (b) tiramos : [1]

a) Porcentagem de economias nas cordas da viga continua.....30 %
b) Porcentagem de excesso de peso nas diagonaes da viga continua.....9.5 %
Da fig. 8 (b) e (c) tiramos para 66 m. ;
c) Porcentagem das cordas sobre o peso total 28 %
d) Porcentagem das diagonaes sobre o peso total 14 %
Com esses dados temos pois:
Economia nas cordas = 0,30 × 0,28 =.....8.4 %
Excesso nas diagonaes 0.095 × 14 1.3 %
Differença 7.1 %

Considerando que as vigas continuas, nessa ponte, foram calculadas com uma reducção nos coefficientes de trabalho, para as peças sujeitas a esforços alternados, de modo que a taxa media é cerca de 15 % mais baixa em toda a ponte, devemos reduzir a economia acima de 15 % do seu valor. Assim temos :

15 % sobre 7.1 = 1.06
Economia liquida = 7.10 — 1.06 = **6.04**
Vejamos agora os dados reaes:
Peso de um vão simples.....254 ton.
Peso de um vão continuo.....241 »
Differença..... 13 »

$$\text{Porcentagem de economia} = \frac{13}{241} \times 100 = \mathbf{5.4}\,\%$$

Erro do nosso methodo = 6.04 — 5.40 = + **0.64** %

2.º Exemplo: — PONTE DE SCIOTOVILLE SOBRE O RIO OHIO, ESTADOS UNIDOS

Os dados abaixo foram tirados de uma memoria publicada pelo autor do projecto dessa ponte, o Dr. Gustavo Lindhental, no vol. *XLVIII* N.º 3 de Março de 1922, nos "Proceedings of the American Society of Civil Engineers ".

2 vãos = 750′ = 280 m. cada um.
Linha dupla de Estrada de Ferro.
Relação do peso proprio para a sobrecarga,

$$\frac{p}{s} = 1.5$$

Da fig. 6 tiramos :
a) Porcentagem de economia nas cordas da viga continua.....44 %
b) Porcentagem de excesso de peso nas diagonaes da viga continua.....8.5 %
Da fig. 8 tiramos : (Prolongando a curva)
c) Porcentagem das cordas sobre o peso total 46 %
d) Porcentagem das diagonaes sobre o peso total.....23 %
Com esses dados temos:
Economias nas cordas = 0.44 × 0.46 = 20.2 %
Excesso nas diagonaes = 0.085 × 23.....1.95 %
Economia liquida = 20.20 — 1.95 = **18.25** %

Vejamos os pesos reaes:

Pelos diagrammas da Obra de Waddell " Bridge Engineering " Volume II, achamos :

Peso por pé, para uma ponte de 750', rebitada, duas linhas de E. Ferro, Locomotivas de 60000 libras por eixo, igual a.....21000 lbs.

Peso total de 2 vigas simples correspondentes ás continuas = $\frac{2 \times 21000 \times 750}{2000}$ = 15750 ton.

Peso dos dois vãos continuos, segundo
Lindhental.....13240 »
Differença 2510 ton

$$\text{Porcentagem da economia} = \frac{2510}{13240} = \mathbf{18.9}\,\%$$

Erro do nosso methodo = 18.25 — 18.90 = — **0.65** %

Por estes dois exemplos verificamos que entre os dois extremos tomados, um vão de 66 metros com linha singela e sobrecarga leve e o vão formidavel de 228 metros, linha dupla e carga movel pesada, o nosso methodo deu uma approximação variando de + 0.64 % a — 0.65 %, *ambos esses valores menores do que um por cento.*

Podemos pois applical-o como um guia seguro na comparação dos dois typos de vigas.

12. ECONOMIA DAS VIGAS CONTINUAS NAS PONTES DE ESTRADAS DE FERRO

I) *VIGAS DE MAIS DE 25 m., TYPO WARREN.*

Vamos agora estudar a economia relativa em pontes communs de Estradas de Ferro e estabelecer diagrammas que nos permittam uma solução rapida da questão.

Usaremos como trem typo um constituido por duas locomotivas "Consolidation", com 18 toneladas por eixo, peso total 80 toneladas, seguidas dos respectivos tenders de 50 toneladas cada e de uma carga uniformemente distribuida de 6000 kg. por metro linear.

Esta composição corresponde a um trem muito pesado de bitola de 1m.00 ou a um commum em uso na nossa bitola de 1,m60 e assim os resultados finaes servirão para esses dois casos.

O methodo a seguir para determinar a economia nos diversos vãos é o mesmo já indicado.

Acharemos para cada vão o peso da ponte por metro, a sobrecarga uniformemente distribuida correspondente ao trem typo; calcularemos então $\frac{p}{s}$ e

(1) — Vide Revista Brasileira de Engenharia, numero immediatamente anterior

Digitized by Google

finalmente usando os diagrammas das figuras 6 e 8 determinaremos a economia liquida em cada caso.

Resumimos nos quadros seguintes os resultados dos nossos calculos, com os quaes traçâmos o diagramma da fig. 10 (a).

CALCULO DE $\frac{p}{s}$

Vão (metros)	Sobrecarga uniforme kg./m. l.	Peso da parte metallica	Peso proprio total kg./m. l.	$\frac{p}{s}$
30	8200	2350	26800	0.33
60	7400	3220	3520	0.47
90	7060	4330	4630	0.66
120	6800	5960	6260	0.92
150	6650	8350	8650	1.30
180	6550	11300	11600	1.81

II) *VIGAS DE ALMA CHEIA ATE' 30 METROS*

Neste typo, como dissemos anteriormente, os dormentes assentam directamente sobre as vigas principaes, não havendo, portanto, longarinas e peças de ponte. As cordas representam, pois, uma porcentagem maior do peso total, do que no caso precedente, e assim a economia neste typo é relativamente maior.

Seguindo o mesmo methodo, já indicado, determinamos o peso proprio, a sobrecarga, $\frac{p}{s}$ e a porcentagem de economia da viga continua sobre a simples.

ECONOMIA NAS VIGAS EM 2 VÃOS

Vão em metros	$\frac{p}{s}$	Porcentagem das cordas sobre peso total	Porc. diagonaes sobre peso total	Porcentagem economia cordas	Porcent. excesso diagonaes	Economia nas cordas	Excesso nas diagonaes	Economia liquida
30	0.33	182	9 %	28 %	10 %	5.05 %	0.90 %	4.15 %
60	0.47	26.5	13.5 %	31 %	9.7 %	8.23 %	1.31 %	6.92 %
90	0.66	33.5	16.5 %	34 %	9.4 %	11.40 %	1.55 %	9.85 %
120	0.92	38	19 %	38 %	9.0 %	14.45 %	1.71 %	12.74 %
150	1.30	40.5	20.5 %	42 %	8.4 %	17.00 %	1.72 %	15.28 %
180	1.81	42.5	21.5 %	46 %	8.0 %	19.50 %	1.72 %	17.78 %

ECONOMIA NAS VIGAS EM 3 E 4 VÃOS

Vão em metros	Porcentagem das cordas sobre peso total	Excesso de peso diagonaes	VIGAS EM 3 VÃOS			VIGAS EM 4 VÃOS		
			Porcentagem economia cordas	Economia cordas	Economia liquida	Porcent. economia cordas	Economia cordas	Economia liquida
30	18 %	0.90 %	31 %	5.58 %	4.68 %	35 %	6.30 %	5.40 %
60	26.5 %	1.31 %	34.5 %	9.15 %	7.84 %	38.5 %	10.20 %	8.89 %
90	33.5 %	1.55 %	38 %	12.80 %	11.25 %	42 %	14.06 %	12.51 %
120	38 %	1.71 %	42.5 %	16.15 %	14.44 %	47.5 %	18.05 %	16.34 %
150	40.5 %	1.72 %	49 %	19.80 %	18.08 %	53.5 %	21.61 %	19.89 %
180	42.5 %	1.72 %	54.5 %	23.15 %	21.43 %	60.5 %	25.70 %	23.98 %

Digitized by Google

Os seguintes quadros resumem os resultados.

ECONOMIA NAS VIGAS DE ALMA CHEIA EM 2 VÃOS

Vão em metros	Peso da parte metallica kg./m. l.	Peso total com linha kg./m. l.	Sobre carga kg./m. l.	$\frac{p}{s}$	Porc. das cordas sobre peso total	Porc. economia cordas	Economia liquida
6.1	566	866	12450	0.069	40 %	20 %	8 %
12.2	835	1135	9700	0.117	43 %	22 %	9.5 %
18.3	1236	1536	8570	0.179	47 %	24 %	11.3 %
24.4	1760	2060	8150	0.253	51 %	26 %	13.3 %
30.5	1970	2270	7850	0.290	55 %	27.3 %	15.0 %

ECONOMIA NAS VIGAS DE ALMA CHEIA EM 3 E 4 VÃOS

Vão em metros	Porcentagem das cordas	3 VÃOS		4 VÃOS	
		Porcentagem economia das cordas	Economia liquida	Porcentagem economia das cordas	Economia liquida
6.1	40%	23.5%	9.4%	27%	10.8%
12.2	43%	25%	10.7%	29%	12.5%
18.3	47%	26.5%	12.4%	30.5%	14.3%
24.4	51%	28.7%	14.6%	33.5%	17.1%
30.5	55%	31%	17.0%	35%	19.2%

Com os dados acima traçámos os diagrammas da fig. 10 (b).

13. ECONOMIA DAS VIGAS CONTINUAS NAS PONTES DE ESTRADAS DE RODAGEM

Este estudo será feito para vigas de mais de 20 metros, typo Warren, com 6 metros de largura e calculada para dar passagens a auto-caminhões e rolos compressores de 12 toneladas, correspondendo a pontes de importancia media.

O peso do estrado que supporemos constante para todos os vãos, é o seguinte:

Calçamento de parallelepipidos de madeira: $0.10 \times 100 \times 800 \times 6$ ..... 480 kg
Camada de areia de 2 cm. $0.02 \times 1.0 \times 1.800 \times 6 = 216$
Lage de cimento armado de 10 cm. : $0.10 \times 1.00 \times 2500 \times 6$ ..... 1500 kg.
Grades ..... 100 »
Longarinas e pezas de ponte ..... 850 »
Total por metro corrente ..... 3146 kg.

CALCULO DE $\frac{p}{s}$

Vão em metros	Peso da parte metallica	Peso total com estrado kg./m. l.	Sobrecarga uniforme kg./m. l.	$\frac{p}{s}$
30	854	4000	2570	1.55
60	1334	4480	2260	1.98
90	1954	5100	2000	2.54
120	2804	5950	1790	3.32
150	4184	7330	1630	4.50
180	5854	9000	1525	5.90

Digitized by Google

Com o auxilio das fig. 6 e 8 fizemos os outros calculos, resumidos nos quadros abaixo.

ECONOMIA NAS VIGAS EM DOIS VÃOS

Vão em metros	Porcentagem cordas sobre peso total	Porcentagem diagonaes sobre peso total	Porc. ec. cordas	Porc. excesso diagonaes	Economia cordas	Excesso diagonaes	Economia liquida
30	18 %	9 %	44 %	8.4 %	7.93 %	0.75 %	7.18 %
60	26.5 %	13.5 %	47 %	8.0 %	12.45 %	1.08 %	11.37 %
90	33.5 %	16.5 %	51 %	7.7 %	17.10 %	1.28 %	15.82 %
120	38 %	19 %	54 %	7.0 %	20.5 %	1.33 %	19.17 %
150	40.5 %	20.5 %	56.5 %	6.8 %	22.9 %	1.39 %	21.51 %

ECONOMIAS NAS VIGAS EM 3 E 4 VÃOS

Vão em metros	Porc. cordas sobre peso total	Excesso de peso diagonaes	VIGAS EM 3 VÃOS			VIGA EM 4 VÃOS		
			Porcentagem economia cordas	Economia cordas	Ec. liquida	Porcentagem economia cordas	Economia cordas	Ec. liquida
30	18 %	0.75 %	51.5 %	9.26 %	8.51 %	56.7 %	10.2 %	9.45 %
60	26.5 %	1.08 %	56 %	14.81 %	13.73 %	62 %	16.45 %	15.37 %
90	33.5 %	1.28 %	60.5 %	20.25 %	18.97 %	66.7 %	22.38 %	21.10 %
120	38 %	1.33 %	63.5 %	24.15 %	22.82 %	71.5 %	27.20 %	25.87 %
150	40.5 %	1.39 %	65.5 %	26.58 %	25.19 %	75 %	30.40 %	29.01 %

14. INFLUENCIA DO NUMERO DE VÃOS NA ECONOMIA DAS VIGAS

Dos quadros anteriores para obter uma ideia do augmento em economia com o accrescimo do numero de vãos, tirámos algum dados para casos médios, os quaes reproduzimos abaixo.

Nas pontes de Estradas de Ferro a differença em economia é a seguinte :

De 3 para 2 vãos : 2 por cento.
de 4 para 3 vãos : 1.7 por cento.
Nas estradas de rodagem :
De 3 para 2 vãos : 2.5 por cento
De 4 para 3 vãos : 2.3 por cento.

Verifica-se haver um augmento de economia, mas tão pequeno, que somente a questão economica não póde influir seriamente para se multiplicar o numero de vãos continuos em uma travessia.

Na fig. 11 damos os typos mais communs de vigas de treliça.

Em (a) vemos o antigo systema de " treliça multipla " que durante muitos annos teve grande predominio na Europa. Este typo é estaticamente indeterminado, quanto ás forças internas, pois qualquer secção S-S corta sempre mais de 3 peças, geralmente as duas cordas e quatro barras de treliça. O seu calculo é feito assimilando a uma viga de alma cheia e suppondo que as duas cordas resistem aos momentos de flexão e as barras inclinadas de treliça aos esforços cortantes.

Nessas condições si T é o esforço cortante maximo em S-S, n o numero de barras nessa secção e ϑ o angulo que ellas fazem com a vertical, o esforço em cada uma dellas é approximadamente:

$$\text{Esforço} = \frac{T}{n} \sec \vartheta$$

Os valores obtidos dessa maneira não são exactos, mas, com os coefficientes de segurança geral-

Digitized by Google

mente adoptados, podem ser considerados permissiveis.

Este typo de ponte é muito conveniente para vãos até 30 metros, em substituição a vigas de alma cheia de estrado superior. Nestas ultimas, quando o seu comprimento excede de 15 metros, é necessario ter uma alma grande, de peso regular e de difficil transporte.

Nesse caso as vigas de treliça multipla, podendo ser desarmadas em um grande numero de pequenas peças, apresentam uma grande vantagem, principalmente em localidades distantes desprovidas de recursos para manusear grandes pesos.

Entretanto, devido á indeterminação estatica dos seus esforços, devemos limitar o seu emprego a esses pequenos vãos, usando para os maiores outros typos.

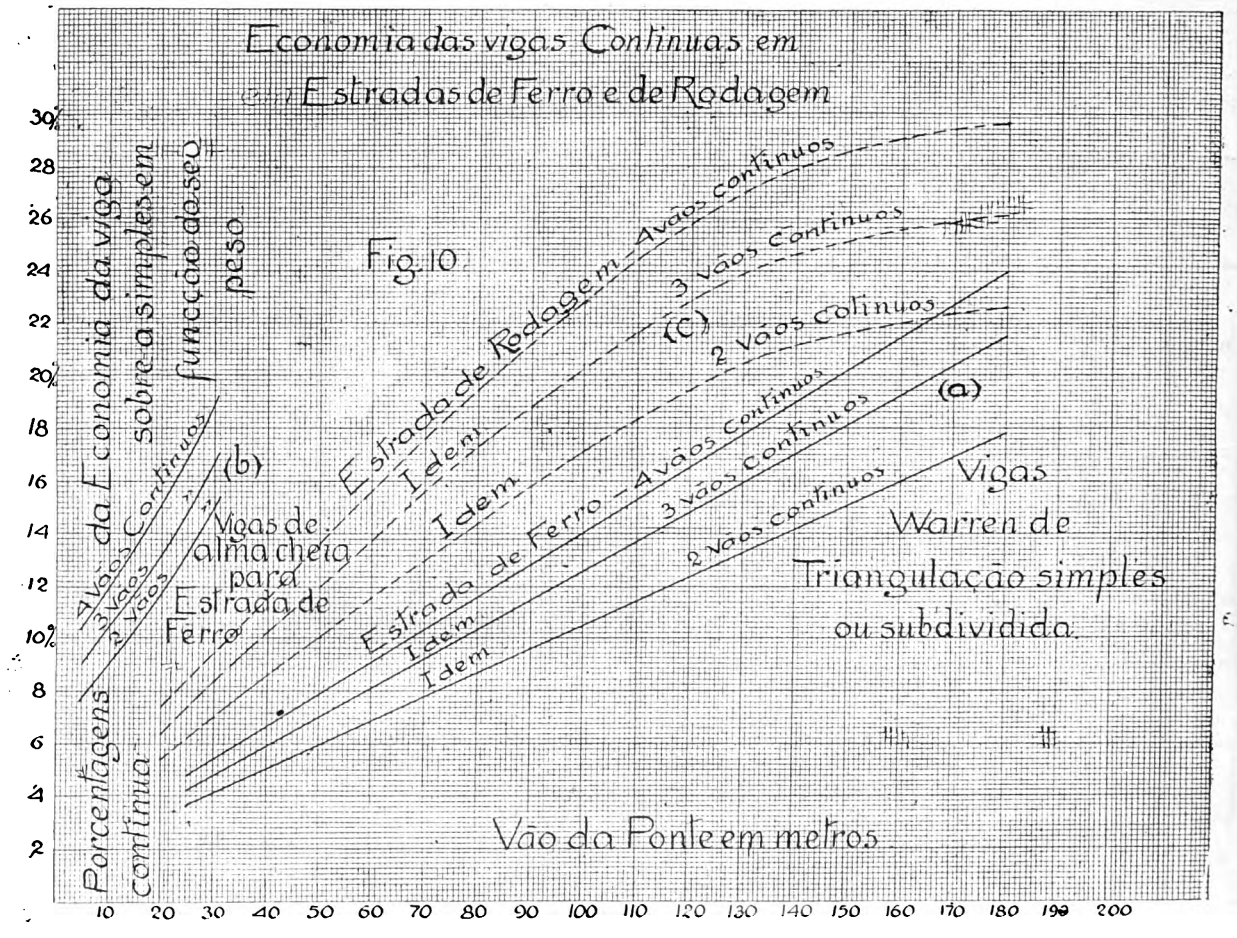
Nas figs, 11 (b) e (c) temos os systemas em " Cruz de Sto. André " e " Linville " ambos formados pela justaposição de dois typos simples. Uma secção qualquer S-S corta sempre as duas diagonaes, ao todo quatro peças, sendo as vigas tambem estaticamente indeterminadas quanto aos esforços internos. Nesse caso, porém, não podemos admittir como fizemos no anterior, que o esforço cortante, em qualquer ponto, se divide igualmente pelas duas diagonaes, pois poderiamos cometter um grande erro. O methodo usado no calculo dessas vigas consiste em decompol-as em dois systemas, suppor que cada um delles supporte metade das cargas totaes e, assim achar os esforços nas diversas peças, sommando os provenientes dos dois systemas nas barras communs a ambos. Esta hypothese é tambem uma approximação, não havendo certeza nos resultados obtidos.

Os methodos exactos para os calculos, baseados na theoria das deformações elasticas ou a sua variante, fazendo uso das equações de Castigliano sobre o " trabalho minimo ", são tão complicados que sómente em casos muito especiaes podem ser usados por não serem absolutamente praticos.

Nessas condições não se deve usar os typos acima que hoje não passam de figuras do passado. Em 11 (d) e 11 (e) temos os typos " Pratt " e " Warren ".

São os mais usados por serem racionaes, de calculo preciso e facil e de rapida construcção ou montagem.

O material nas cordas desses dois systemas é equivalente, sendo proporcionaes aos momentos de flexão e o mesmo se dá com as diagonaes, o qual depende do esforço cortante em cada painel.



Digitized by Google

O mesmo entretanto não succede com os montantes. No typo Pratt, cada um delles é proporcionado de accordo com o esforço cortante no painel considerado, que attinge a muitas vezes a carga por nó.

No typo Warren os montantes 2, 4, 6, etc. não estão sujeitos a esforços provenientes das cargas verticaes, trabalhando apenas como parte do contraventamento transversal e os 1, 3, 5, etc. soffrem apenas um pequeno esforço causado pela reacção da peça de ponte que é igual á carga por nó.

nação das treliças. Todas as vezes em que uma longarina tiver mais de 6 a 8 metros de vão, convém fazer a subdivisão do painel. A viga assim constituida funcciona do mesmo modo que uma Warren simples, as peças supplementares servindo apenas como transmissoras das cargas ao systema das grandes malhas.

Pelas considerações acima somos de opinião de que o typo " Warren ", simples ou subdividido, é o mais economico.

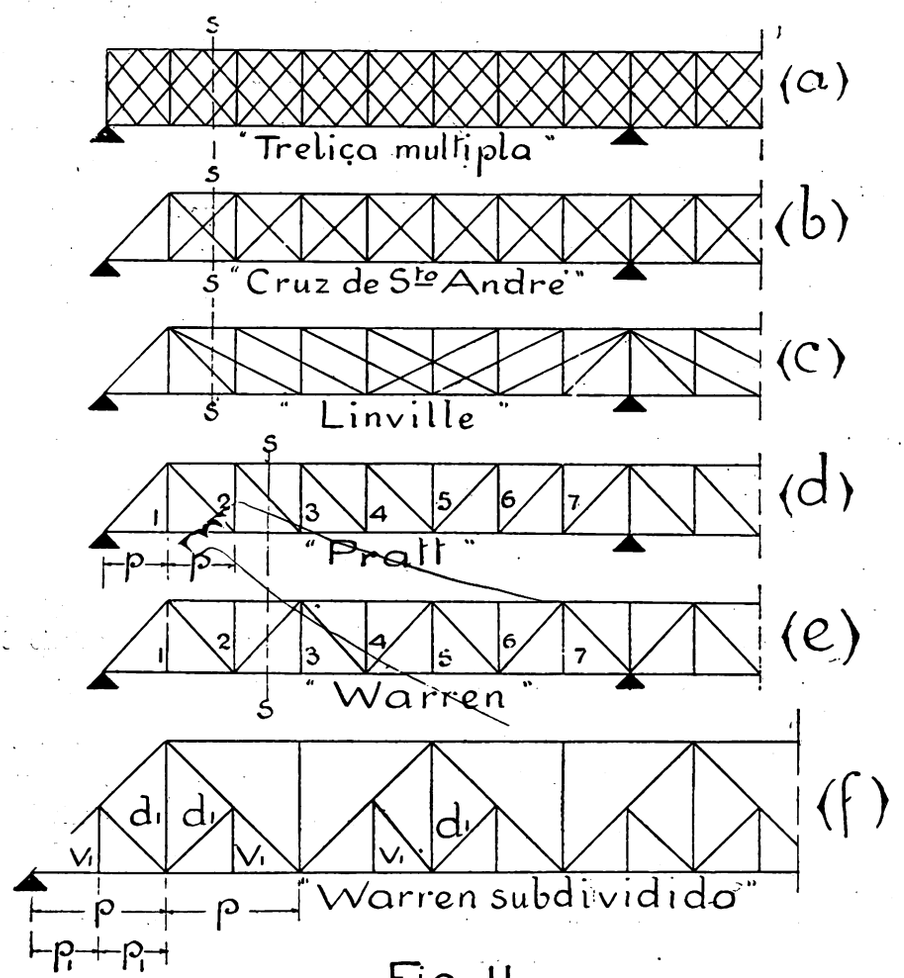


Fig. 11

Devido a isso as vigas Warren são mais leves do que as outras e constituem um dos melhores systemas que se deve usar na construcção das vigas em treliça de peças rebitadas.

A inclinação conveniente das diagonaes sendo cerca de 45.°, nos longos vãos onde se tem muita altura de viga, seria necessario um comprimento de painel enorme para obter esse angulo. Esse facto traria o inconveniente de augmentar muito o vão das longarinas e portanto o peso de todo o estrado. Nesse caso collocam-se as peças supplementares V, d, fig, 11 (f) em todos os paineis, que ficam assim reduzidos á metade sem comtudo affectar a incli-

16. CONCLUSÕES

Nas linhas que se seguem vamos procurar resumir as principaes observações e resultados a que chegamos no estudo anterior.

I) O material nas cordas das vigas é proporcional á area dos momentos de flexão e nas treliças ás dos esforços cortantes.

II) As vigas continuas contém menos material em suas membruras do que as simplesmentes apoiadas, porém, mais em suas diagonaes.

III) As partes de uma viga affectada pelo momento e esforços cortantes são as vigas principaes.

Digitized by Google

Quanto mais longo o vão, maior a porcentagem que ellas representam sobre o peso total da ponte.

IV) O systema mais conveniente para se usar em vigas de treliça é o " Warren " simples ou subdividido.

V) A economia nas membruras da viga continua em relação á simples, é proporciomal á relação $\frac{p}{s}$ da carga permanente para a sobrecarga, e, portanto ao vão da ponte.

VI) O excesso de peso nas diagonaes varia inversamente com a relação acima, sendo pois menor nos longos vãos do que nos curtos.

VII) Com o augmento do numero de vãos, nas vigas continuas, a economia nas cordas tambem cresce. Esta variação não é constante e diminue sempre. O excesso de peso das diagonaes pouco soffre com o augmento do numero dos vãos.

VIII) A economia obtida com o augmento dos vãos é em media a seguinte:

A) Pontes de Estradas de Ferro
De 2 para 3 vãos, 2 por cento
De 3 para 4 vãos, 1.75 por cento
B) Pontes de Estradas de Rodagem
De 2 para 3 vãos, 2.5 por cento
De 3 para 4 vãos, 2.3 por cento

IX) Pelos algarismos acima podemos dizer que somente o factor economico não deve influir para augmentar o numero de vãos continuos, visto a differença ser muito pequena. Os demais elementos como: symetria, uniformidade de construcção, montagem, esthetica, etc. devem decidir esse ponto.

X) Em pontes de Estradas de Ferro, com o trem typo especifico, a economia resultante do emprego das vigas continuas, varia do seguinte modo:

Entre os vãos de	2 vãos de	3 vãos de	4 vãos de
30 a 180 metros	4 a 18%	4.5 a 21%	5.4 a 24%

XI) Entre as pontes de Rodagem a economia tem os valores abaixo:

Entre os vãos	2 vãos de	3 vãos de	4 vãos de
de 30 a 150 m.	7 a 21%	8.5 a 25%	9.4 a 29%

XII) Nas vigas de alma cheia de estrado superior, de Estradas de Ferro, a economia é relativamente maior do que nos casos precedentes e tem a seguinte variação:

Entre os vãos de	2 vãos de	3 vãos de	4 vãos de
5 a 30 m.	7.5 a 15%	9 a 17%	10.5 a 19%

XIII) Em geral nas pontes em que o estrado é de concreto, lastrado ou calçado, como consequencia do augmento do peso proprio e portanto de $\frac{p}{s}$ ha tambem uma maior economia.

XIV) O methodo de comparação desenvolvido neste estudo não tem precisão mathematica, mas pode servir de guia no estudo economico de uma travessia.

XV) Como consequencia indirecta do emprego das vigas continuas devemos ainda citar as seguintes economias:

a) Nos systemas continuos, sobre os pilares intermediarios, ha apenas um apparelho de apoio em vez de dois como no caso das vigas simples.

b) Esse pilar intermediario é sempre menor, gastando-se menos alvenaria.

c) No mesmo local as vigas precisam apenas de um contraventamento transversal, em vez dos dois portaes complexos, usados nas traves independentes.

XVI) Sempre que possivel deve-se variar a altura da viga de accordo com os momentos de flexão, afim de obter menores secções nas cordas. Assim é que sobre os apoios, onde os momentos são maximos, deve-se ter uma altura maior do que no meio dos vãos. O estudo anterior, embora baseado em vigas da mesma altura, applica-se de um modo geral tambem a este caso.

Rio, Dezembro de 1926.

Digitized by Google

SECÇÃO INDUSTRIAL

O emprego do concreto armado nas obras maritimas

POR FELIPPE DOS SANTOS REIS

Engenheiro Chefe da Secção Technica das Obras do Porto de Nictheroy

O auctor passa em revista uma grande série de auctores especialistas nesse genero de construcções maritimas, examinando quaes as causas principaes da corrosão, e concluindo pela perfeita applicabilidade do concreto *armado* ou *não*, a esses trabalhos.

A RAZÃO DE SER DESTE ARTIGO

1—Ha de causar extranheza o ter eu encaixado entre os meus estudos originaes que vinha fazendo nesta revista das *estacas pranchas* e do *calculo dos caes*, este artigo que aberra dos outros pelo caracter méramente descriptivo e de contingente impessoal que o personifica.

Os prefacios de meus artigos têm sido exclusivamente historicos e ainda o presente não se furtará a essa norma, justificativa da presença um tanto exotica desse assumpto entre aquelles acima referidos.

Antes de organisar o projecto official das estacas pranchas Ravier para Nictheroy, fui obrigado a uma primeira etapa : convencer os poderes publicos do uso no caso, do concreto armado, *afim de obter o minimo de preço que me foi imposto.*

Estudei, a fundo, a questão e o presente artigo em parte é uma satisfação que devo á Companhia sacrificada, no caso, com esse emprego e que espero ha de me fazer justiça e em parte para romper os ultimos resaibos de duvidas existentes entre nós sobre o emprego do concreto armado em Portos de Mar.

Como brasileiro, confesso ser vergonhoso para mim registrar que, emquanto no mundo inteiro o problema de concreto armado em obras maritimas vae adquirindo a phase mais economica do abandono do concreto e a permanencia, apenas, do aço : [1]

Emquanto as *palplanches Larsen, Terres Rouges, Annison, Ransome, Simplex, Universal, etc.*, invadem os diversos paizes em multiplas applicações :

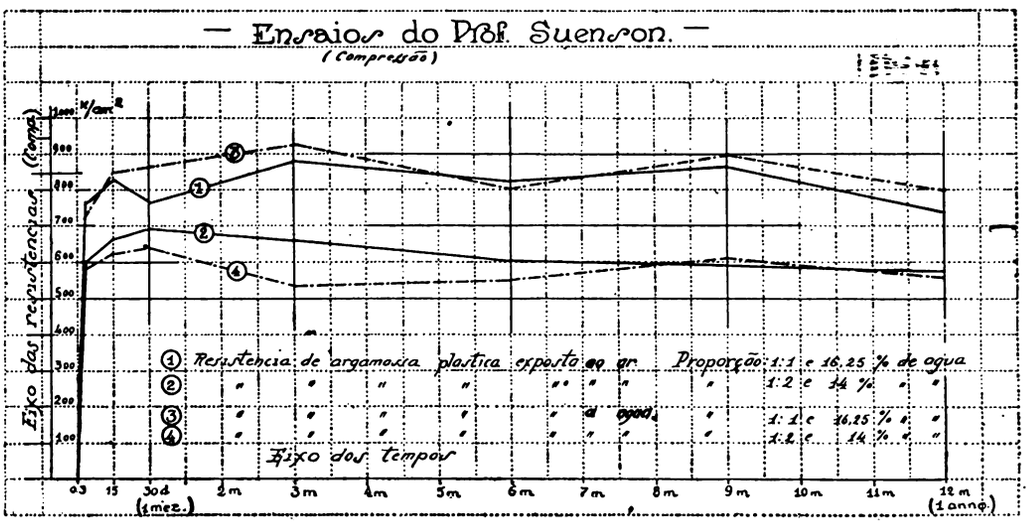


Fig. 1

(1) Houve uma tentativa de emprego no Porto de Nitheroy e o distincto engenheiro Aristides Figueiredo acaba de aconselhar as estacas *Larsen* para um cáes nos serviços da Baixada (Capital Federal). Na ilha das Cobras foram usadas para outro objectivo (enseccadeira). Na primeira e terceira applicação a que me refiro, usou-se o typo: *Terres Rouges.*

Digitized by Google

Emquanto os nossos visinhos do sul, os argentinos usam as *palplanches Larsen* no seu proprio porto militar de Bahia Branca:

E' triste, é doloroso dizer-se que no Brasil ainda de discute e se duvida da efficiencia do concreto armado em obras maritimas.

Oxalá, fosse eu o ultimo a registrar esse nosso monumental atrazo ! E, praza aos céos, seja esse artigo uma pá de cal nessas duvidas que tanto maculam o adiantamento da nossa technica !

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

2 — Apesar de, quanto reunido o Congresso de Petersburgo, em 1908, o emprego do concreto armado em obras maritimas fosse, apenas, recommendado timidamente e com alguma reserva, no correr do tempo, e pelos conselhos da experiencia, em o novo Congresso Internacional de Navegação, reunido, agora em Maio de 1912, na cidade de Philadelphia, o problema ficou definitivamente resolvido.

Está visto que semelhantes trabalhos, quando entregues a engenheiros inexperientes, estão sujeitos a fracasso completo, como estão quaesquer obras de alvenaria quando entregues a pedreiro que desconhece o seu officio.

O recente Congresso de Londres (1923) tratou do problema, não mais porque comportasse duvidas, porém, para cogitar de detalhes, como sejam : emprego do melhor cimento, effeito das pozzolanas, ou trass, o estudo do cimento moderno : Pavin de Lafarge, os effeitos do chromo, nickel e cobre sobre o aço, para tornal-o anti-ferruginoso, a utilisição de substancias impermeabilisadoras do genero do coal-tar, da fucosina, sabão de potassa, inertol, etc., para protecção superficial do concreto, qual o melhor traço do concreto a empergar em obras maritimas, etc.

Attribue-se a desaggregação das obras expostas ao mar, *quer quando feitas, apenas, de concreto*, quer quando de concreto armado, á acção dos sulfatos e á reacção do acido sulfurico sobre o cimento.

> Il importe avant tout que le ciment contienne le moins possible de chaux libre, et, d'autre part, il y aurait interêt à substituer au Portland un ciment contenant peu, ou pas d'alumine, comme il arrive pour certains ciments artificiels.
> Le ciment de laitier qui, dit M. Tetmayer, est recommendable dans les travaux immergés, ne résiste cependant pas très bien á l'eau de mer.
> " Les mortiers faits avec ce ciment, écrit, M. Clandlot, quand ils sont suffisamment perméables sont attaqués rapidement par la solution de sulfate de magnésie á 6%. Les mortiers à la pouzzolane, ou trass (pierre d'origine vulcanique) semblent plus résistents au contraire, et l'on obtient également d'excellents ciments pour les travaux à la mer en substituant de l'oxyde de fer à l'alumine, comme le conseille M. H. Le Châtelier.
> On peut fabriquer un ciment de ce genre au moyen d'un mélange de craie, de silex et d'oxyde de fer, le tout finement pulvérisé et cuit au four rotatif.
> Enfin, nous avons signalé les avantages du ciment fondu des usines Pavin de Lafarge.
> (Béton Armé, M. G. Espitallier, t. II. pag. 215, 1923).

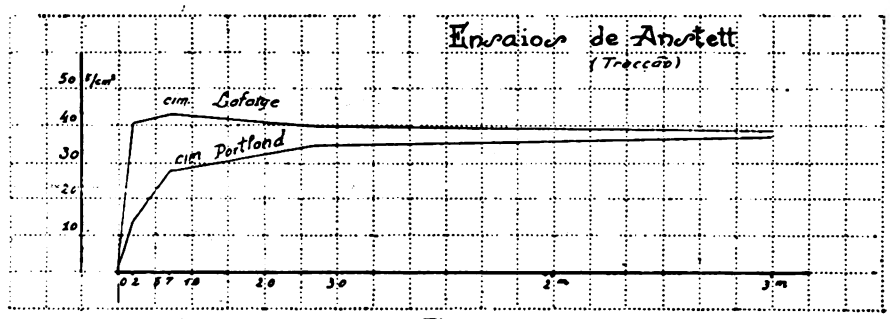


Fig. 2

Souza Bandeira escreve : " Attribue-se a desaggregação de certas argamassas de cimento a sulfato de calcio formado na massa do concreto pela decomposição do sulfato de magnesio contido na agua do mar infiltrada na obra ; o radical do acido abandona a magnesia, que se conserva neutra e combina-se com a cal livre. O sulfato de calcio crystallisando, [1] *augmenta de volume e desaggrega o concreto* " (Vide, mais adeante, a fig. 3)

As argamassas com pozzolanas são mais resistentes, conforme doutrina Espitallier ; são da

(1) Os crystaes assim formados são conhecidos por crystaes de *Candlot* que estudou as suas propriedades. Para a formação é necessario : a) que exista alumina ; b) que a cal exista em proporções fortes relativamente á alumina. As condições devem ser preenchidas, *simultaneamente*. Havendo alumina em pequena quantidade a decomposição será pequena. Impõe-se hoje, a condição nos cimentos ordinarios : 2,8 vezes o peso da silic. mais 1,6 pelo peso da alumina igual ao peso da cal (J. Boero, obr. cit. no texto. pag. 156, 1925).

Digitized by Google

mesma oppinião o professor Luigi Luiggi e o engenheiro hespanhol Ed. de Castro.

Semelhantes argamassas vêm sendo, aliás, aconselhadas desde o Congresso de Philadelphia. Escreve, ainda, o eminente mestre brasileiro em obras maritimas, o Dr. Souza Bandeira : é preconisado o emprego do trass, ou pozzolana, addicionada na proporção de 50% ao cimento, com o fim de neutralisar a cal livre que, geralmente, se encontra até nos cimentos mais cuidadosamente preparados " (Relatorio apresentado ao Ministro das Relações Exteriores em 1913, pag. 28).

Emfim, recommenda-se muito, hoje, o emprego do " ciment fondu ", ou *Pavin de Lafarge* ou *electrico* (Espitallier, Voisin, Boero, etc.) e que, no Brasil, já foi empregado pela conceituada firma Christiani & Nielsen, nas pontes de AlbertoTorres sobre o rio Fagundes, E. do Rio, em 1923. Todavia, o engenheiro Ed. de Castro, no seu *Rapport* do Congresso de Londres, acha um tanto precipitado o enthusiasmo com que se olha esse cimento (vide mais adeante alguns detalhes a respeito).

Concernente á impermeabilisação interna, todos sabem que se consegue mediante uma dosagem forte de cimento (400 a 500 kg. por m^3) e confecção da mistura perfeita. Quanto á superficial, diversos meios têm sido lembrados.

Espitallier aconselha uma capa de breu, resina e coaltar, a quente, e Voisin, por sua vez, lembra tambem este ultimo, ambos citando outros recursos.

Nos Estados Unidos, ultimamente, se recommenda o emprego do sabão de potassa, na razão de 8 kg. por 100 litros de agua. Quanto ao ferro, o uso do aço chromado resolve o problema, tendo-se recorrido, ainda, ao emprego do nickel, ou do cobre, isolados, ou conjunctamente, sendo que o chromo soluciona, definitivamente, a questão (Robert Hadfield, Congresso de Londres).

A pintura de minium, bem como a galvanisação, não dão grandes vantagens e Espitallier aconselha um enducto de cimento puro misturado n'agua.

Os ferros, devem estar protegidos no minimo, por 4 cm. de concreto (Voisin e Blocq van Kuffler, Congresso de Philadelphia).

Nos portos de Nictheroy e Angra dos Reis, casos em que o concreto armado deve ser empregado, trata-se de construcção fóra do mar, de estacas-pranchas em concreto armado e de um " pier " que será confeccionado com todos os ensinamentos da technica e só utilisadas as estacas tres mezes depois de moldadas. E' um problema, pois, que não tem o minimo interesse.

Eu mesmo não insistiria sobre taes casos, se não sentisse, nesse argumento, que se pretende lançar com elle duvidas no espirito dos poderes publicos, numa ponderação feita exclusivamente para fins commerciaes.

RAZÕES PELAS QUAES FOI COMBATIDO O CONCRETO ARMADO

3 — Foram varias as causas da aversão que sentiram os technicos pelo emprego do concreto armado em obras maritimas.

O eng. H. Lange numa conferencia feita na Escola Polytechnica do Rio, assim as resume (O Brasil Technico, 1926) :

" Esta aversão para o emprego do concreto armado nas obras maritimas teve causas diversas — Em primeiro lugar, era habito antigo oppôr ás grandes forças do empuxos d'agua e terra *massas formidaveis de concreto, ou pedra* e não se acreditou que o concreto armado com as suas debeis espessuras produzisse o mesmo effeito. Em segundo lugar, affirmou-se que a agua salgada destroe o concreto e ataca o ferro pouco a pouco e, finalmente, talvez a causa principal, as *emprezas de construcções maritimas, não estavam devidamente organisadas para o emprego de concreto armado,* que requer, para o seu exito completo, engenheiros especialisados, pessoal apto e apparelhamento adequado e por isso, evitaram-no, tanto quanto possivel." (são meus os gryphos).

O problema sério das obras maritimas é a construcção dos trabalhos em concreto simples, ou armado, cuja péga se faz sob a presença das aguas salinas.

Em o nosso paiz, a falta de leitura é das peiores epidemias de caracter permanente.

Alguem ouve dizer : *não se deve empregar o concreto armado em obras maritimas,* e esse alguem reproduz o conceito a um engenheiro que não lê, porém tem a pretenção de acompanhar a carreira e julga, pela seriedade da affirmação, ser a " ultima palavra " em concreto armado...

Mas, sem pesquizar mais a psychologia do receio existente, ainda hoje, entre nós, de se empregar o concreto armado nas obras maritimas, porque não quero embrenhar-me numa digressão fóra da minha alçada, volto-me para os meios de combate á acção do mar e para o Congresso de Londres.

MEIOS DE COMBATE :

a) *impermeabilisação*

4 — *A permeabilidade* (que convém não confundir com a *porosidade*, propriedades physicas inteiramente diversas), se fosse impedida de *modo perfeito e absoluto, no concreto,* traria a solução completa do problema.

No conhecido e excellente livro americano de Taylor e Thompson lê-se (na traducção franceza mais conhecida entre nós, ed. Dunod de 1924, pag. 253) :

Digitized by Google

Perméabilité. — En ce qui concerne la perméabilité, on a pu formuler les règles qui suivent :

a) — La perméabilité ou passage de l'eau à travers le béton ou le mortier est moindre, et dans un rapport inverse beaucoup plus grand, quand on augmente la quantité de ciment. (1)

b) — La perméabilité est moindre quand le maximum de grosseur des cailloux est le plus élevé; du béton avec des pierres de 55 millimètres de grosseur est en général moins perméable qu' avec des pierres de 25 millimètres, et celui-ci est moins perméable qu'avec des pierres de 12 millimètres.

c) — Le béton composé de ciment, sable et gravier est moins perméable que celui composé de ciment, criblures et pierres, c'est-à-dire qu'à perméabilité égale, il faut un peu moins de ciment avec des agrégats ronds, comme les cailloux, qu'avec des matériaux anguleux, comme la pierre concassée.

d) — Le béton de ciment, sable et pierres est plus perméable que celui de ciment, sable et gravier, mais il est moins perméable que celui de ciment, criblures et pierres c'est-à-dire qu'il faut moins de ciment avec du sable et des cailloux ronds, qu'avec des criblures et de la pierre.

e) — La perméabilité diminue sensiblement avec l'âge du béton.

f) — La perméabilité augmente presque dans la même proportion que la pression.

g) — La perméabilité augmente au fur et à mesure que diminue l'épaisseur et ce, dans un rapport beaucoup plus considérable.

h) — Des mortiers contenant la même proportion de ciment, mais dont la composition granulometrique est différent, les plus impermeables sont ceux dont les gros grains sont en quantité égale aux grains fins, en comprénant le ciment dans ces derniers.

i) — Les bétons de consistance normale et plutôt molle sont plus imperméables que les bétons durs qui sont légérement plus imperméables qur les bétons très durs.

j) — La surface d'une masse est plus imperméable que le milieu ou le fond parce que les matériaux fins tendent à remonter.

MEIOS DE COMBATE:

b) *Os cimentos especiaes*

5 — Modernamente se tem procurado obter no minimo de tempo a maior resistencia que offerece o cimento Portland. Dessa pesquiza nasceram alguns *cimentos ditos de alta resistencia* e taes que no curto praso de dois dias conquistam a resistencia que o Portland só obtem em um mez. São cimentos Portland artificiaes, cuja fabricação é mantida secreta em diversas fabricas. As mais conhecidas marcas, são : o cimento Holderbank (casa Polysius) e o Standard (Tschisch Kowitz).

Essas e outras marcas não têm, porém, conseguido a acceitação universal que vae obtendo o producto *Ciment fondu* (1) differente do cimento ordinario, tanto na fabricação, como na composição chimica.

Na obra didactica : *Chax hydrauliques et ciments de J. Boero* (1925) o leitor encontra em diversos capitulos uma exposição clara das propriedades desse cimento sobre as quaes não me vou deter e para o estudo completo do lado experimental aconselho a leitura das experiencias do prof. Suenson na Revista Ingenioren, publicadas em tres Relatorios (1923 e 1924).

O estudo desse engenheiro é completo; inclusive foram feitas experiencias de solidificação com misturas de *Alcement* e Portland estas ultimas feitas no Instituto de Experiencias da Dinamarca.

A proposito escreve o prof. Suenson : " as experiencias mostram que em terreno onde se edifica, os cimentos " Alcement " e " Portland " devem ser separados rigorosamente um do outro (2)

" Com este methodo de experiencias (processo de Feret contra a acção chimica da agua do mar) o cimento Portland apresenta, dentro de menor ou maior espaço de tempo, fendas muito finas dos lados e especialmente nos cantos : quanto mais tarde se formarem essas fendas tanto mais resistente é o cimento. No maior numero de cimentos Portland admitte-se que apresentem fendas no decurso de 2 a 3 mezes. "

" Os corpos de " Alcement " foram collocados na solução em 10 de Agosto de 1922 e em 10 de Agosto de 1924 ainda não tinham soffrido alteração.

Na pag. 162 da obr, cit. de J. Boero o leitor encontra dados sobre o typos de cimento Lafarge : *Pavin Lafarge* (Artificiel, le Teil), *Ciment Lafarge* (Double Cuisson), *Ciment fondu, Pavin Lafarge* (Electro-fondu) e na pag. 157 o leitor póde apreciar sete modelos de prova em cimentos varios e a resistencia perfeita do *ciment fondu* ao sulfato de calcio (experiencias de Anstett).

---

(1) Lois du proportionnement, Fuller et Thompson, C. R. Soc. Amér. Ing. Civ., vol. LIX, 1907, p. 72.

(1) Tambem é conhecido sob outras denominações, conforme a fabrica, ou o paiz: Ciment aluminieux, Electro-ciment Ciment Eléctrique, etc (Saint-Chély, Luzières, Teil etc. França) Lumnite Cement (Northampton, E. U.), cimento Lafarge, Alcement, etc.

(2) Cito a traducção que me foi feita para maior facilidade de comprehensão. Além do artigo do prof. Suenson, o leitor pode consultar o trabalho de E. C. Blanc na Arts et Métiers (Octobre 1924). Ha um resumo desse artigo no O Brasil Technico, vol II n. 8, 1925, cuja leitura recommendo.

Digitized by Google

No catalogo de Pontes da firma Christiani & Nielsen de 1923, lê-se :

" Recentemente com a descoberta de um novo cimento : Ciment fondu Lafarge, ou Alcement que dá péga muito rapida e tem coefficientes de resistencia duas ou tres vezes maiores do que o cimento Portland commum, tornou-se possivel a construcção de pontes de cimento armado para cargas e vãos ainda maiores e que, sem duvida alguma, poderão entrar em concorrencia com as pontes metallicas em escala muito maior do que tem sido possivel com o uso do cimento Portland commum "

A elle me tinha referido e nesse mesmo ponto no meu livro de pontes de Concreto Armado.

Todavia, embora recommendado por auctoridades, é de bom conselho esperar nas obras maritimas observações mais ponderadas atravez dos annos, como judiciosamente recommendam alguns technicos.

E. de Castro, no Congresso de Londres, escreve :

" En ce qui concerne le nouveau ciment électrique que ne produit pas de chaux pendant la prise, il faudrait savoir s'il ne se forme pas de combinaison instable avec de la chaux, au cours du durcissement qui met plusieurs années á s'accomplir "

Na Revista dinamarqueza " Ingenioren ", Outubro de 1924 encontra-se um excellente estudo experimental do professor Suenson e que me foi gentilmente traduzido por um amigo. Reproduzi, na figura 1, os diagrammas obtidos por aquelle experimentador. Vê-se a oscillação da linha com o tempo (embora o estudo só vá a 12 mezes). E' um facto serio e que pelo menos não me deixa tomar parte no optimismo da firma *Christiani & Nielsen.*

E' justo dizer que J. Boero (obr. cit. pag. 156) escreve a proposito desse facto :

" Il semble, d'après ce graphique, que le ciment fondu atteint son maximum aprés 28 jours, *puis decline.* Toutefois, des essais faits au Laboratoire des Ponts et Chaussées et datant de plusieurs années permettent d'avancer que les résistances du ciment fondu ne descendent pas au dessous de celles du ciment artificiel.

Na figura 2 reproduzi um dos estudos de M. F. Anstett chefe do Laboratorio de ensaios dos materiaes da cidade de Paris. Vê-se, bem nitidamente a diversidade dos diagrammas dos cimentos Portland e Lafarge. O estudo foi feito por esse auctor sobre pasta pura. Na pag. 155 de Boero (Obr. cit) o leitor encontra os resultados em argamassa de 1 : 3. A fig. 3 indica ensaios interesantes de M. F. Anstett.

OS PONTOS MAIS ATACADOS

6 — Antes de proseguir nos meios modernos de combate á acção das aguas do mar convém registrar que o ataque ao concreto armado se faz de modo mais intenso em alguns pontos do que noutros.

Localisam-se esses pontos entre as marés ex-

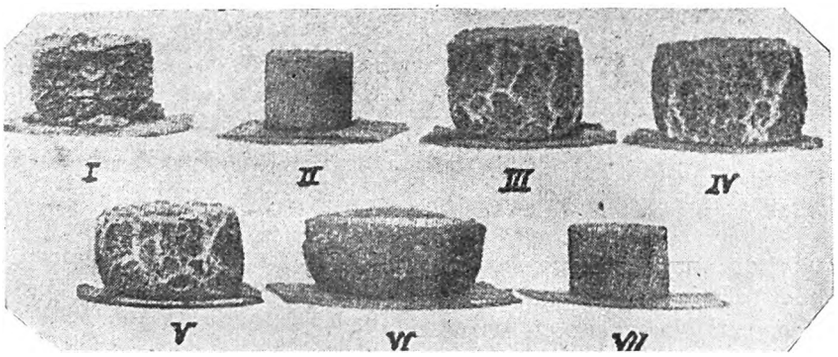


Fig. 3

Ensaios de *Anstett* mostrando a acção do sulfato de calcio sobre blocos moldados no mesmo cylindro tendo todos, a principio, *o mesmo diametro.* Os blocos II e VII foram os que resistiram e eram de cimento Lafarge (fondu) e Vassy. O IV é o Portland. O floco de cimento Lafarge no fim de dois annos não apresentava deformação (J. Boero, obr. cit.).

tremas onde o aço por sua parte, soffre o maximo de ataque.

.....sur les points du littoral où la marée se manifeste sans formation de vagues, l'attaque présente son minimum vers le niveau moyen, et va en augmentant vers le bas et vers le haut selon une surface en forme de V.

Lá où la marée est accompagnée de vagues, on constate que les constructions sont plus dégradées en profondeur qu'en surface (Le Constructeur de Ciment Armé, Juillet 1926).

.....só na zona ora exposta ao ar, ora exposta á agua notou-se um ataque mais pronunciado, sem consequencias sérias, mormente quando se tem a precaução de augmentar um pouco mais as dimensões nessa zona da construcção (H. Lange, conferencia cit).

Digitized by Google

MEIOS DE COMBATE

c) o aço anti-ferruginoso e as opiniões no Congresso Internacional de Londres.

7—Resumindo os diversos Relatorios do Congresso reunido na capital da Inglaterra sobre a 2.ª Secção : *Navigation Maritime, 1.e Communication ; Béton et Béton armé. Leurs applications aux travaux hydrauliques ; moyens d'assurer leurs conservations et leur étanchéité*, temos a dizer:

Communicação dos congressistas japonezes ; K. Aki e S. Okabe (engenheiros do porto de Yokohama) Versa sobre o porto de Yokohama. Desse relatorio, transcrevemos :

> A la suite de nombreuses expériences, *nous avons acquis la confiance que le béton armé, convenablement étudié et bien exécuté satisfait pleinement aux conditions idéales des ouvrages de ports ; force, durabilité, économie.*
>
> Au Japon, l'on a utilisé en de nombreux endroits, durant les 20 derniéres années de grands caissons en béton armé pour la construction de murs de quai et de jetées, par exemple: aux jetées d'Otaru, Muroran, Rumoi, Kurun et Takao; aux murs de Quai de Kobe, Nagasaki et Moji; les résultats du systéme sont considerés comme trés avantageux.
>
> Le pier en béton armé de Yokohama a prouvé durant plusieurs années sa résistence aux actions dynamiques et rongeantes de la mer.

O Relatorio dos congressistas hollandezes diz logo no " Avant-propos " :

> Si les conclusions du Congrès de Saint-Pétersbourg recommandaient encore quelque réserve en ce qui concerne l'emploi du béton et du béton armé dans l'eau de mer, le Congrès de Philadelphia, par contre, se prononça plus favorablement, en constatant, suivant l'experience acquise depuis 1908 que la résistence de ces matériaux contre l'eau de mer est satisfaisante lorsque les précautions nécessaires à cette fin, judicieusement déterminées par l'étude des travaux existants ont été appliquées avec une vigilance incessante.
>
> Depuis le dernier Congrès, dix ans se sont écoulés, de sorte que les observations peuvent s'étendre sur une assez longue durée de temps. C'est pouquoi nous estimons très precieuse l'occasion que le Congrès de Londres nous donne de publier des nouveaux renseignements sur ce sujet.
>
> En Hollande, *on peut constater que les ingénieurs ont une confiance croissante dans l'application du bêton armé aux travaux hydrauliques; L'opposition qui s'était manifestée anterieurment a disparu.*

Mostram os congressistas J. A. Ringers e C. Tellegen o cuidado que se deve ter na confecção do concreto que, quando mal feito, *é atacado não só isolado.* mas tambem quando armado, levando então o ataque ás armaduras.

Além de diversos estudos sobre muros de cáes (Amsterdam, Delfzijl, etc.) resumem, no fim, o Relatorio do acatado congressista hollandez Blocq van Kuffler, no Congresso de Philadelphia que, com Voisin, em 1912, tanto se bateu pelo emprego do concreto *simples ou armado*, em obras maritimas.

Recommenda Kuffler o emprego do trass e diz

> Une distance de 3 à 4 centimetres du fer à la surface du béton parait suffisante si l'on emploie les dosages usuels en Hollande.

O trabalho do congressista K. Petterson, engenheiro chefe do porto de Gothembourg, trata dos portos suecos onde foi empregado o concreto armado.

Analysa o effeito da salinidade e do ataque do mar " no concreto ", estudando o que se passa no Baltico e no mar do Norte e, entre todas as obras, destaco o bellissimo quebra-mar de concreto armado construido pela firma mundial Christiani & Nielson, cujas filiaes no Rio e Buenos Aires tantas obras têm construido na America do Sul e que eu já conhecia dos catalogos dessa companhia.

Os congressitas inglezes B. D. Carothers, Civil Engineer in chief's Department Admiralty (London) *J. Mitchell* (Aberdeen), *W. Cleavear* (Alex. Docks, Newport, Mon), *J. M. Moncrieff* (M. Amer. Soc. C. E.), apresentaram excellentes relatorios.

Sir Carothers estudou a modificação de volume porosidade e permeabilidade do concreto e o seu estudo me parece magistral..

Sir Mitchell analysa o " Béton de Ciment : les applications dans la construction de jetées"; e Sir Moncrieff estudou o " Béton de Ciment Portland dans les travaux maritimes ".

Para aquelles que, por falta de leitura, distinguem os dois casos " Concreto " e " Concreto armado ", transcrevo, desse Relatorio :

> Au cours d'une discussion qui eut lieu en novembre 1886 [1], a l'Institution des Ingénieurs Civils, au sujet des constructions en béton dans les ports, feu M. Harrisson Hayter disait que " son attention avait été attirée sur un article de

(1) Proc. Inst. C. E. vol. LXXXVII, pag. 162.

Digitized by Google

M. G. Lechartier [1] traitant de la question de la défectuosité des *constructions en béton*, dans lequel son auteur faisaitallusion aux nombreuses défectuosités dans des constructions de tous genres pour lesquelles on avait employé l'une ou l'autre sorte de ciment de Portland, qui avaient été dirigées par des ingénieurs et des architectes compétents et dont l'execution avait été, semblait-il, soignée en tous points ".

Il y était question d'un nombre de défectuosités si élevé que M. Hayter " fut d'abord porté à croire qu'elles étaint plus nombreuses en France, qu'en Angleterre; mais, para la suite, il avait constaté qu'en Angleterre elles étaient plus fréquents qu'il l'avait cru ".

" Dans tous les cas examinés par M. Lechartier, il avait découvert de la magnésie, souvent en grande quantité, dans les constructions défectueuses ".

" Dans les ports de Gênes, de Civittavecchia, de Napoles, etc., du béton de ciment de Portland, auquel on avait ajouté de la pouzzolane dans la proportion de 1/8° a 1/10° de son volume, n'a montré aucun signe de désaggregation dans l'eau de mer, même après trente ans ".

Commenta, ainda, o engenheiro inglez, o celebre artigo dos engenheiros americanos, Wig e Ferguson, do " Engineering News Record " setembro e outubro 1919. que fez época no assumpto, intitulado: " Qual é a causa da desaggregação do concreto nas aguas do mar? ", trabalho commentado em varias obras de concreto armado (Espitallier, etc.).

As paginas 50 a 64 mereciam ser transcriptas integralmente, sobretudo para aquelles que tanto almejam *bipartir o problema*, pondo altaneiro o caso do *concreto simples* e em posição deprimente o *concreto armado*.

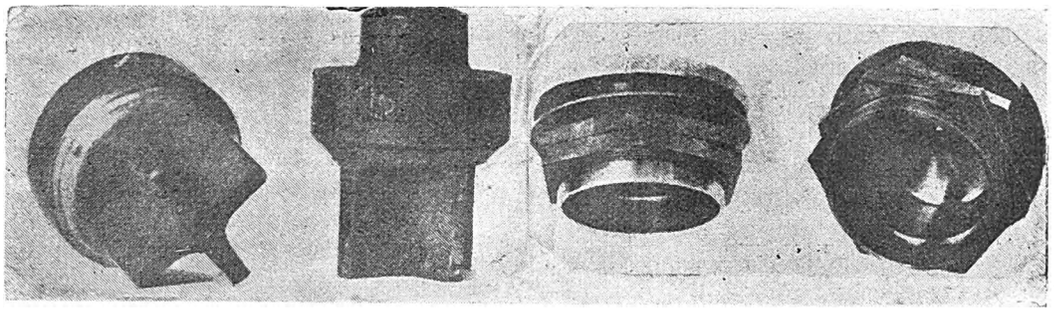


Fig. 4

Secção de aço anti ferruginoso: diaphragmas e valvulas (Reproducção da obr. cit. de Sir Hadfield)

E, tambem, a transcripção que o autor faz de uma opinião exarada pelo acatadissimo professor de Roma, Dr. Luigi Luiggi:

" Dans tous les cas ou lachose est possible, il conviendrait d'ajouter au béton de ciment de Portland une certaine quantité de pouzzolane, ou de trass.

La coutume d'employer pour les ouvrages maritimes *du béton composé exclusivemente de ciment de Portland, de sable et de gravier ou de pierraille semble suspect, ou est mal vu en Italie* où la pouzzolane est abondante, *et cela est* du non seulement au prix élevé du ciment Portland, mais aussi et *surtout au danger de désaggregation dans l'eau de mer*.

Da pagina 51 translado um trecho que resume hoje, a *unica condição que se deve impor aos technicos que vão executar obras maritimas* e extensivel, aliás, a qualquer ramo da carreira:

Dans les circonstances actuelles, il est évident que les constructions de béton soumises á l'action de l'eau de mer doivent être étudiées avec soins et seulement par *ceux qui ont une experience spéciale de cette question* ".

O proprio auctor poupou-me o trabalho de gryphar as palavras mais interessantes para os casos que abordo.

Outro Relatorio de grande merecimento, é o de Sir Robert Hadfield, exarado, apenas, sobre o ferro, isto é, a corrosão pela ferrugem;e além da Memoria, Sir Hadfield expôz diversos objectos ao Congresso Internacional, specimens das experiencias do autor,

(1) Comptes rendus des séances de l'Academie des Sciences, vol. CII. pag. 1223.

Digitized by Google

outras de interesse historico, specimens do *aço anti-ferruginoso moderno* e outros materiaes possuindo uma resistencia elevada á corrosão. [1] As figuras 4 e 5 mostram algumas applicações dos aços especizas.

Encontra-se, nesse Relatorio, a citação de cerca de quinhentos technicos que estudaram, nos diversos paizes, de 1890 a 1922, o problema da corrosão. São citados: data, titulo do artigo, ou trabalho, autor, publicação e paiz correspondente.

Voisin, o representante da França, destaca e estuda os dois problemas do concreto e do concreto armado.

E' aquella alma de latino, enthusiasta das grandes causas e pouco servil ás cousas velhas e no qual todos conhecem o ardor no Gongresso de Philadelphia, de 1912, ao lado de Carey e Kuffeler, em defesa da causa do concreto armado.

Eis, do distincto engenheiro, algumas passagens:

> Le nombre des applications du béton armé dans les ports de mer a, depuis e Congrés de Philadelphie, poursuivi sa marche ascendante pour les mêmes raisons que celles indiquées à propos de l'emploi du béton; mais, a part quelques essais d'application soit de mortiers de pouzzollanes ou de machefers, soit de ciment fondu, il n'apparait pas qu'il y ait de modification appréciable à apporter à ce que nous avont dit dans nos précedents rapports.

A' pagina 4, estudando o "appontement du Grand Quai", no Havre, cita a dosagem classica de 450 kg. de cimento, 400 l. de areia, e 800 1. de pedra britada.

Na pagina 16, aborda os "Moyens d'assurer la conservation et étanchéité du béton et du béton armé," citando o *coaltar* em uma, ou duas mãos como dando bons resultados (Boulogne, Le Havre etc.)

Tambem merecem encomios os relatorios dos engenheiros hespanhóes: Manuel Maese (Director do Porto de Valencia), Manuel Becerra (idem do porto de Musel — Gojon,) S. D. Brachkenbury (idem de Sevilha), e E. de Castro, de Gijon.

Descrevem esses technicos os trabalhos executados em tres portos hespanhóes: — O de *Valencia*, no Mediterraneo; o de *Sevilha*, sobre o Guadalquivir e o de *Musel*, ao norte da Hespanha.

Na pag. 6, vem a composição classica do concreto utilisado no porto de Valencia: — 450 kg. de cimento por 400 l. de areia e 800 l. de pedra britada.

Quem lê a descripção do porto de *Valencia*, no fim da pag. 5, vê as tres photographias das pags. 8, 9 e 10, e analysa as figuras 1 e 2, estampa II, tem a impressão de que a muralha classica empregada em alguns dos nossos cáes e conhecida impropriamente por "caes em tubulão", talvez porque alguns dos nossos technicos quizessem traduzir "sui generis" alguma denominação franceza correspondente, não passa de uma adaptação, linha a linha, desse projecto.

Em todas as suas formas, vê-se sempre o mesmo principio dos pilares dos portos de Lisbôa, Glasgow e Bordeaux.

A parte escripta pelo engenheiro Ed. Castro é a mais interessante. Eis um trecho util:

> Quant il est nécessaire d'empecher l'infiltration de l'eau, on peut rendre le béton ou en mélangeant avec le plus grand soin du gravier et du sable de dimensions et de densités différentes afin de réduire le volume des interstices.
> Un petit excédent d'eau est aussi nécessaire.

Finalmente, os relatorios de A. Poulsen e J. Munch Petersen, engenheiros de Copenhague e de *Derycke, Goosens* e *Haché*, engenheiros belgas de Gand, analysam os trabalhos maritimos de concreto armado realisados na Dinamarca e na Belgica.

O "*Relatorio*" *de Poulsen* traz um excellente estudo sobre "Ciment Portland dans l'eau de mer" e o trabalho do professor *Petersen* descreve os serviços realisados na ilha de Bornholm.

Os engenheiros belgas estudam os portos de Ostende, Newport, Zeebrugge, Termonde, Anvers e outros serviços de concreto e concreto armado.

A OPINIÃO DOS NOSSOS TECHNICOS

8 — Seria injustiça encerrar este sem citar os nomes nacionaes de M. Joppert, A. Hor-Meyll, Belfort Vieira, Miranda Carvalho, entre outros, nos caes da ilha das Cobras, de Aracaju, Fortaleza, Parahyba e S. Luiz, onde foi empregado o concreto armado (alguns só em projecto).

Eis algumas transcripções:

Do *Prof. Joppert* (*O Jornal*, artigo: *A defeza do litoral em Cobacapana e Leme*, 1925):

"Quanto ao cimento armado... é *hoje ingenuidade technica* duvidar da sua applicabilidade ás obras maritimas (o grypho é meu)"

O *Prof. Hor-Meyll* escreve (O Jornal 1925):

... "o cimento armado tem sido largamente applicado já em projectos, já na execução de obras

(1) Este auctor que é uma das maiores auctoridades inglezas no assumpto, communica resultados notaveis sobre o aço anti-ferruginoso moderno (aço chromado) que vem sendo estudado, desde 1877 industrialmente.

Digitized by Google

maritimas destinadas á atracação de navios. "Cita depois, os nossos portos de S. Luiz, Cabedello, Parahyba e Natal e os extrangeiros de Rosario (Argentina) e Southampton.

Do *eng. Belford Vieira*, transcrevo :

... no pé em que está hoje collocada a questão, não ha motivo para duvidar da efficacia desse material nas obras maritimas. Foi questão debatida no XII Congresso Internacional ". Cita depois Voisin, Carey, B. van Kuffeler e Souza Bandeira. O artigo é escripto antes do Congresso de Londres (vide Rev. Bras. de Engenharia, t. III, n. 1, pag. 27).

E como homenagem especial de brasileiro, ahi vão duas transcripções, uma do Dr. Frederico Burlamarqui e outra do nosso pranteado Souza Bandeira uma das maiores cabeças que o Brasil póde orgulhar-se de ter produzido na Engenharia, quando nos reprensentou, tão brilhantemente, no Congresso de Philadelphia, em 1912 e em seu Relatorio de 1911 resume a memoria do relator *Carey*.

sidade taes, que uma immunidade completa ou razoavel, será assegurada contra toda a desaggregação, para as obras hydraulicas construidas ou não no mar ;

3.ª — A concepção das obras em concreto armado expostas ás influencias maritimas, necessita um estudo especial ; ellas deverão ser previstas sob dimensões mais amplas e formas mais simples que as outras similares ; dever-se-ha adoptar geralmente espessuras minimas para o concreto e uma cobertura minima nas armaduras.

4.ª — A pratica de addições pozzolanicas na mistura deve ser estudada a fundo.

5,ª — E' desejavel proceder a novas investigações sobre os cimentos Portland durante o phenomeno da péga, por consequencia, durante longos periodos de tempo.

6.ª — O estudo do concreto, armado ou não, será um assumpto apropriado de estudos, para o proximo Congresso Internacional.

Submettidas á consideração da Secção as con

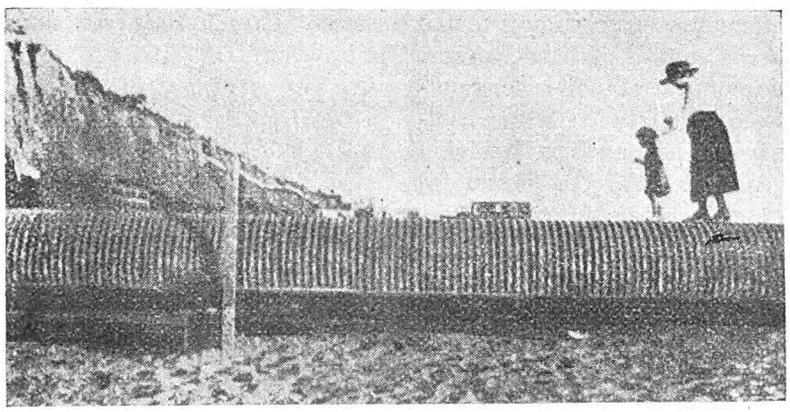


Fig 5

Aqueducto em Los Angeles (E. U.) em ferro «Armco» (American Rolling Mill Cy) que Sir Hadfield diz ter grande resistencia á corrosão e apresentando quinze annos de serviços.

Resumindo a *1.ª Communicação* que diz respeito ao "Concreto" e " Concreto Armado " o Dr. Frederico C. Burlamaqui, membro da Commissão Internacional Permanente dos Congressos de Navegação escreve no seu Relatorio ao Ministro das Relações Exteriores (1925, pag. 56).

1.ª — As obras em concreto constituem a *solução mais economica e mais efficaz de muitos problemas de obras hydraulicas*, seja, ou não, em agua do mar ; para muitas obras da especie, o emprego do concreto armado fornece uma variante menos custosa e dando bôas garantias ;

2.ª — As obras em concreto de cimento Portland, armado ou não, são susceptiveis de ser estudadas e construidas, mediante uma direcção competente, com concreto de impermeabilidade e den-

clusões acima, foi por M. J. Voisin, depois de diversas considerações sobre o assumpto, proposta a seguinte redacção para as conclusões geraes :

1.ª — As obras em concreto constituem na maioria dos casos a solução mais economica de muitos problemas de construcção de obras hydraulicas, seja na agua do mar ou em qualquer outra. Para muitas obras da especie, o emprego do concreto armado fornece muito frequentemente tambem uma variante menos custosa e susceptivel de offerecer garantias convenientes.

2.ª — As obras em concreto de cimento Portland, armado ou não, devem ser executadas com um concreto apresentando uma densidade tal que possa dar toda a garantia contra a desaggregação, quer seja ou não no mar.

Digitized by Google

O emprego sobre os paramentos de massiços de concreto não armado, do cement-gun, parece recommendavel com o fim de augmentar a sua estanqueidade.

3.ª — A concepção das obras em concreto armado, expostas á acção do mar, necessita um estudo especial; ellas deverão ser previstas com dimensões mais largas e formas maiores e mais simples que as obras similares para outros empregos; tem logar fixar geralmente larguras minimas para as espessuras de concreto e notadamente para a cobertura das zomaduras.

4.ª — O emprego no concreto de addições pozçõlanicas ou de cimentos especiaes, deve ser estudado ram cuidado.

5.ª — E' desejavel proceder a novas investigações sobre a duração dos cimentos Portlant no mar, ourante longos periodos de tempo.

6.ª — A conservação do concreto, armado ou não, deverá ser de novo objecto de estudos aprofundados, tendo em vista o futuro Congresso Internacional.

Discutidas as differenças entre os dois textos principalmente pelos seus autores, differenças essas que não são de grande monta e tratando-se de assumpto não sujeito á votação, por tratar-se de uma communicação como assignalei acima, ficou resolvido pela assembléa que as duas redacções fossem tomadas em consideração para servir de guia ao preparo do programma do futuro congresso.

Chamo a attenção do leitor para os termos " concreto " e " concreto armado " ou " *concreto armado,* " *ou* " *não* " porque muitos technicos ainda pensam que o concreto quando mal executado (sem os devidos cuidados) não é atacado quando simples *e só o é quando armado* . . .[1]

E agora, o nosso Souza Bandeira :

> " A desconfiança aliás justificada, que tinham os engenheiros, do cimento armado, tende rapidamente a desapparecer e a experiencia mostra-se cada vez mais favoravel ás suas vantagens nas construcções maritimas.
> E' digno de transcripção o seguinte trecho da memoria do Sr. Carey, relator inglez : " A technica moderna tende para a generalisação do emprego do concreto armado sob novas condições e os engenheiros applicam-no com uma audacia e uma segurança sempre crescentes, á medida que a experiencia lhes dissipa as obscuridades.
> Uma grande mudança operou-se na sua attitude relativamente a esse material. Considerado ha dez annos com duvidas e apprehensão, elle tomou actualmente um logar regular na pratica diaria. *Qualquer engenheiro que se oppuzesse systematicamente ao seu emprego, veria, sem duvida, periclitarem os seus negocios, porque seus clientes sabem bem que no concreto armado judiciosamente empregado, elles acharão uma combinação a um tempo, economica e segura.* Não ha, provavelmente, exemplo de um novo modo de construcções, cujo uso se tenha espalhado com tamanha rapidez " (O grypho é meu).

Se eu disser que o Congresso se reuniu, ainda sob uma atmosphera densa, resultante dos prudentes conselhos do Congresso Internacional de Petersburgo terei dito quem foi Souza Bandeira : — um profissional que envelheceu moço e exemplo dos mais virgens e esporadicos, no Brazil, de *engenheiro que envelhece, lendo e lendo cada vez mais...*

RECOMMENDAÇÕES QUE DEVEM SER OBSERVADAS PARA CONSTRUCÇAO PERFEITA DO CONCRETO ARMADO EM OBRAS MARITIMAS. RESUMO GERAL

9—A importancia que adquire para o engenheiro um formulario de regras para a bôa execução da obra maritima de concreto armado, anima-me a reunir aqui, os quinze conselhos que foram indicados na revista ingleza *Concrete* e recentemente publicados na revista *Le Constructeur de Ciment Armé* (Juillet, 1926).

Observa-se que a primeira é de ordem geral e na oitava o tempo pode ser elevado a 90 dias como se faz, actualmente, em Nictheroy. A nona é muito difficil de se conseguir em alguns typos de cáes, sobretudo nos em *Rahmen* (Nicolajeff, Flensburg, Helsingoer etc.), embora facil de obter noutros como o typo Ravier (Kenitra, Dives, etc.) A 12.ª parece-me muito exagerada : 5 cm. para protecção de ferro é o sufficiente, segundo a maioria dos technicos:

Feitos esses reparos, eis as recommendações no texto francez de mais facil leitura:

1.º — Employer des agrégats durs et propres.

2.º — L'agrégat doit avoir une graduation qui permette le maximum de densité.

3.º — L'eau de gâchage doit être pure et claire en proportion exacte, l'excés ou le manque d'eau étant prejudiciable á la permeábilité.

4.º — Des essais permetront de reconnaitre que le ciment est aussi résistant que possible à l'action de l'eau sulfatée.

Quem tem uma cultura moderna do assumpto sabe que a causa é *externa* provindo da composição chimica da agua. As proprias *aguas muito puras* (encanamentos), produzem a desagregação do concreto (Genie Civil, 20 Mars 1926, 5 juin 1926, 24 Juillet 1926, art. de Crest de Villeneux.)

Digitized by Google

5.° — Le dosage à employer sera de preference 1 : 1 ¾ : 3 ½, à l'extrême limite, 1 : 2 : 4.

6.° — Autant que possible employer des monolithes coulés d'avance, et les placer avec soin.

7.° — Le minimum de durée du malaxage (á la machine) sera de 2 minutes.

8.° — Permettre un durcissement convenable ; au moins 30 jours ; si possible 60 jours, avant d'exposer á l'eau de mer. Au cours de la premiére moitié du temps de prise, surveiller l'humidité, afin que la prise soit totale.

9.° — Les joints sont à proscrire dans la partie de la construction située à 60 cm. au-dessus du niveau maximum des eaux jusqu'á 60 cm. au-dessous du niveau le plus bas.

10.° — Pour l'ensemble de la construction, prévoir le minimum de joints ; chaque unité sera coulée dans la même journée.

11.° — Eviter le renforcement á l'acier ; prendre en surface la plus forte épaisseur possible en béton plein.

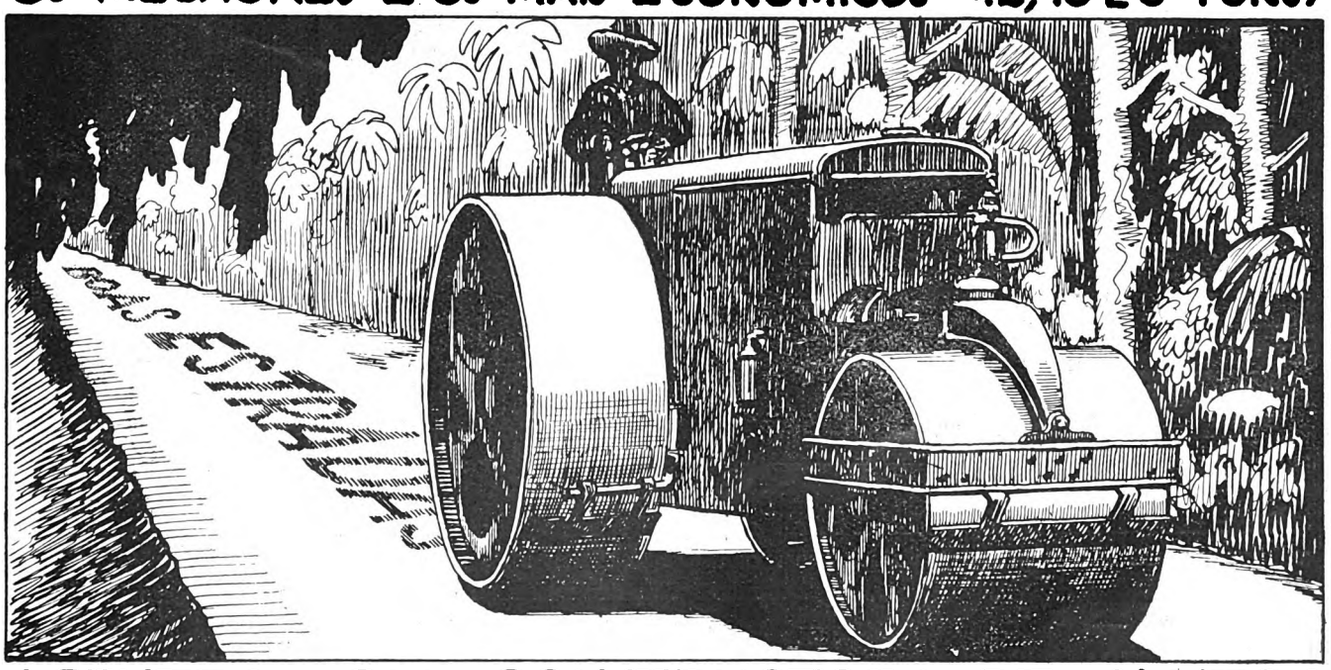
12.° — Si l'acier est employé, il faut prévoir une couche minimum de 10 cm. de béton entre l'eau et le renforcement metallique.

13.° — Employer de preférence des sections sans arêtes vives.

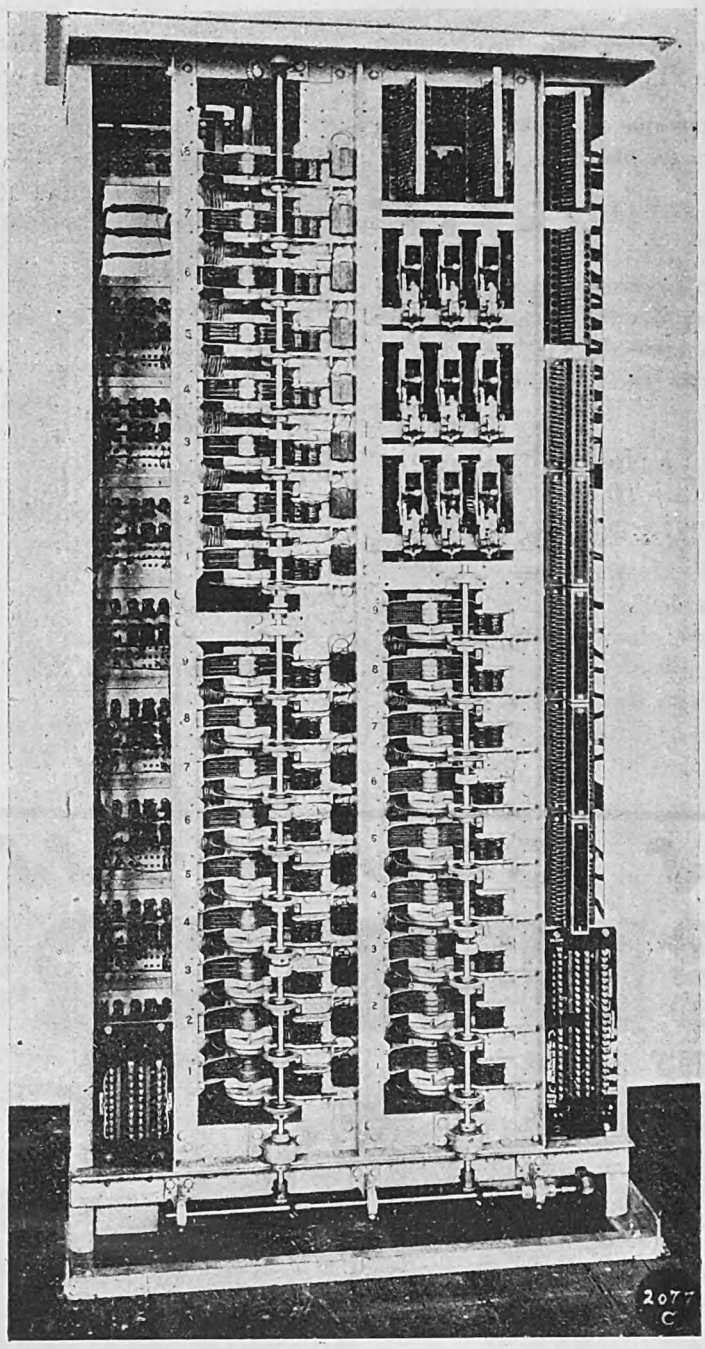
14.° — Les aciers doivent être stockés á l'abri de la pluie de façon qu'ils ne soient pas trop rouillés.

15.° — Employer, si possible un *produit hydrofuge* qui toutefois n'altérera pas les qualités résistantes du béton.

Nictheroy. 24 de Setembro de 1926.

ROLOS COMPRESSORES
HUBER
OS MELHORES E OS MAIS ECONOMICOS — 12, 10 E 5 TONS.

AGENTES: CIA. CONSTRUCTORA DE SANTOS
S. PAULO SANTOS RIO.

Digitized by Google



EQUIPAMENTO TELEPHONICO AUTOMATICO

Podemos fornecer equipamentos para attender a demanda de 20 a 10.000 linhas por unidade. A illustração acima é a de uma unidade de 100 linhas, do mesmo typo d'aquelle installado com grande successo na Hespanha, do que foi encommendado para Paris e de outros em funccionamento em varias cidades europeas e outros centros do mundo inteiro.

International

OURIVES, 91 - 1.º
RIO DE JANEIRO

Standard Electric

Corporation

Distribuidor em S. Paulo:
M. H. SYLVIA
Rua das Palmeiras, 33 - A

Digitized by Google

As machinas Diesel e suas applicações industriaes

POR DIOGENES B. DE LIMA E SILVA

Lente Cathedratico da Escola Naval

O cyclo de Watt realizado nas machinas a vapor representou por dilatados annos uma das mais notaveis creações trazidas aos dominios da Mecanica-Industria, dando-nos a machina, que, sem contraste, se impunha para a producção do trabalho mecanico.

Vencedora inconteste, em todas as suas multiplas applicações, a machina alternativa a vapor começou a perder a sua brilhante predominancia, com o apparecimento das chamadas machinas a combustão interna, duplamente representadas pelas machinas a explosão e pelas machinas Diesel.

O cyclo de Otto se apresentava, então como uma modificação intelligente do famoso cyclo de Carnot. permittindo a creação de novas machinas a rendimento maximo e que vinham trazer profundas e intelligentes modificações na producção do trabalho industrial.

Das machinas a explosão dizem o sufficiente, os progressos e adiantamentos da locomoção rodoviaria da aviação e da navegação aerea, de um modo geral. Quanto ás machinas Diesel, não é menor o valor que ellas presentemente representam; destinadas ao aproveitamento dos oleos pesados como combustivel, ellas trouxeram em si mesmas tão grandes modificações ás machinas theoricas usuaes que bem cedo adquiriram a importancia que hoje as caracteriza. Foi, precizamente, em 1893 que Rudolph Diesel annunciou haver inventado uma machina — "que trabalharia realizando proximamente o cyclo de Carnot". — A machina de Watt chegada ao apogeu de seu aperfeiçoamento começou a sentir-se batida por essa nova rival, que se apresentou definida por seu rendimento maximo e seu consumo minimo de combutivel por cavallo-hora effectivo por ella desenvolvido. A machina a vapor, sob o aspecto mais perfeito, trabalhando com o vapor super-aquecido a 300°, a condensação e a expansão multipla, nos offerece um rendimento global maximo de 16%; as novas machinas a explosão deram um rendimento maximo de 25%, emquanto que as machinas Diesel offereceram um rendimento de 36%.

Essa primeira condição é de ordem a collocar essas machinas em merecido destaque, principalmente depois que ellas se apresentaram no dominio pratico em condições da mais perfeita utilização para os mais variados mistéres. A principio o espirito da rotina contra ellas se insurgio por fórma decisiva, chegando mesmo a crear-lhes um ambiente de desfavor que as provas de facto se encarregaram de desmentir e anniquillar. No Brasil é já muito grande sob o ponto de vista da machina a empregar na locomoção como para a produçcão da energia mecanica para fins industriaes. Na classe das machinas maritimas, cabe de direito á machina Diesel um lugar de destaque, seja empregada em embarcações de pórte reduzido, seja em navios de grandes deslocamentos, reclamando uma potencia de algumas dezenas de milhares de cavallos-vapor. Os serviços realizados por essas machinas em grandes *steamers* destinadas ás mais extensas travessias, seriam de ordem a firmar-lhes os creditos de efficiencia, se a *memoravel campanha submarina allemã não bastasse para conquistar-lhes não pequena mésse de merecidos louros, pelos prodigios que então realizaram, assombrando o mundo.*

No dominio pacifico das industrias, podemos nós apontar a magnifica solução de emergencia á crise de força motriz que sorprehendeu a actividade das industrias paulistanas ameaçando paralysal-as. Foi na machina Diesel que se encontrou o remedio prompto, capaz de permittir sem graves prejuizos a realização de providencias radicaes destinadas a impedir, de futuro a reproducção de situação tão lamentavel.

As machinas Diesel, chamadas machinas a combustão interna, propriamente ditas, se sub-dividem em duas categorias distinctas, conhecidas *por machinas Diesel a quatro tempos e a dous tempos.*

Essa distincção se baseia apenas na circumstancia de ser o cyclo de Otto realizado em quatro ou em dous passeios do embolo-motor; o seu modo de realização é, porém perfeitamente distincto e apresenta differenças essenciaes para um e outro caso. No caso de quatro tempos, a cada curso do embolo corresponde uma unica phase do cyclo, pelo nome da qual é assignalado o respectivo curso. Distinguiremos então os cursos de aspiração, compressão, expansão e descarga.

No caso de dous tempos, para o qual o cyclo se realizará em uma unica volta completa da manivella, se deverá notar a suppressão da aspiração, substituida pela admissão do ar de lavagem e a subdivisão da descarga entre o fim do periodo de expansão e inicio do curso de compressão subsequente. A necessidade do ar de lavagem, elemento indispensavel á realização do cyclo a dous tempos, obrigou

Digitized by Google

á creação do compressor de ar destinado a fornecer amplo volume de ar sob baixa compressão.

Nessa classe de machinas theoricas, foi assumpto capital a reducção maxima no consumo de combustivel, de modo a augmentar como convém o rendimento theorico correspondente.

Na pratica, como a theoria faz prevêr, a potencia mecanica desenvolvida no caso do *cyclo a dous tempos, não pode equivaler ao dobro da de quatro tempos, em igualdade de cylindrada e velocidade do embolo não só tendo-se em vista o trabalho reclamado pelo compressor na lavagem, como ainda pela sensivel reducção do curso á plena-expansão, que corresponde ao periodo motor da machina.* Ainda mais a imperfeição da lavagem deixando gazes queimados no cylindro, concorrerá para diminuir a porcentagem de oxygenio por cylindrada o que reduzirá a potencia desenvolvida por unidade de volume.

Ao mesmo tempo, assignalaremos que no cyclo a dous tempos, as admissões de combustivel se darão por volta completa da manivella, isto é, serão duplas das correspondentes ao cyclo a quatro tempos. Mas attendendo-se a outras razões a serem observadas como a que se refere ao peso da machina, por cavallo-hora effectivo, assumpto vital nas machinas para propulsão maritima, é evidente *que a preferencia do cyclo a dous tempos se impõe muitas vezes. No caso das machinas estacionarias destinadas a um largo, economico e continuo periodo de regimen, tudo aconselha a opção pelo cyclo a quatro tempos.*

Uma questão muito importante e que assignala um passo avantajado realizado na construcção das machinas Diesel é a referente á suppressão do compressor que fornecia o ar de insufflação para a admissão do combustivel. *Deve-se ás antigas e conceituadas usinas da — "Motoren fabrik Deutz, A. G. Colonia" — representada no Brazil pela — "Sociedade de Motores Deutz, Otto legitimo" — a creação de um novo typo de machinas Diesel, sem compressor de ar de insufflação, machinas por ella denominadas — typo V. M.*

Liberta a machina Diesel do seu grande compressor a duas ou tres phases por haver sido supprimido o ar de insufflação, a admissão do oleo combustivel passou a ser feita pela bomba respectiva, ganhando-se em favor do rendimento, o que se deixou de gastar na movimentação e producção do ar comprimido, á alta compressão.

Nenhum inconveniente appareceu para o cyclo a quatro tempos da suppressão do grande compressor da machina Diesel; o mesmo se não póde affirmar para o caso do cyclo a dous tempos em que o ar de lavagem se tornou elemento indispensavel á sua realização. Para remediar o inconveniente da suppressão do grande compressor appareceram duas soluções: a primeira consiste na existencia de um compressor auxiliar, para supprir de ar a ampoula do ar de partida (machina Sulzer); a segunda solução foi dada *para as machinas Deutz-Diesel, recolhendo-se, por cylindrada uma parte do ar comprimido pelo proprio embolo motor, de cada cylindro e encaminhada através de uma retenção, para a respectiva ampoula.*

Com o desapparecimento do compressor de ar se tornou possivel obter não só a reducção de custo dessas importantes machinas theoricas mas inda obter-se o fraccionamento da potencia das mesmas machinas, chegando-se a realizar as pequenas potencias inferiores mesmo a 5 c|v. Por essa fórma foi possivel á machina Diesel invadir o campo de acção das machinas a explosão, prestando os mesmos serviços em mais favoraveis condições economicas. Hoje é corrente e perfeita a utilização industrial da machina que Rudolph Diesel ideára e realizara por completo; as modificações ulteriores vieram apenas remover defeitos essenciaes e obstaculos fortes que vinham retardando o triumpho definitivo das machinas a combustão interna.

Livros Technicos em lingua allemã sobre

CIMENTO ARMADO
ELECTRICIDADE
METALLURGIA
CONSTRUCÇÕES DE MACHINAS, etc.

Edições novas sempre em stock na

LIVRARIA ALLEMÃ — Rua Chile N. 7 — Rio de Janeiro — Teleph. Central 183

Digitized by Google

Processo novo para fiar fios grossos de algodão

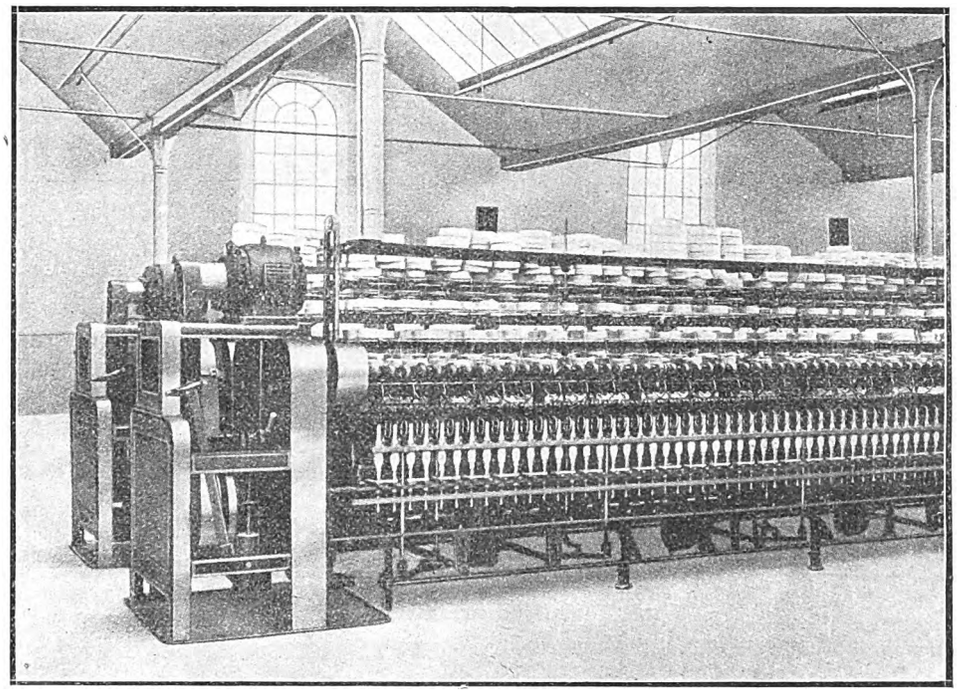
(PATENTE SCHORSCH-RIETER)

Os fios de algodão são até agora fabricados por meio de 2 processos differentes de fiar. Os systemas de fiadeiras com 2 e 3 carreiras de cylindros de estiragem.

O 1.° systema mencionado é chamado " processo de fios cardados " no qual ha um conjuncto de 2 ou 3 cardas com rolos, uma collocada após a outra e combinadas com um apparelho para dividir o véu de algodão que sahe da ultima carda, produzindo as méchas que são depois fiadas em fios nas fiadeiras " Selfactores ". Com este systema é possivel fabricar fios até N.° 10 ingl. empregando algodão com fibras mais ou menos curtas e com especialidade residuo de algodão.

O 2.° systema mencionado chama-se " processo para fiar fios finos " no qual a mécha de algodão é preparada nas cardas, passadores e massaroqueiras, para serem depois fiadas nas fiadeiras de annel ou nas fiadeiras " Selfactores ". O comprimento das fibras de algodão deve ter o maximo possivel gráo de egualdade, sendo necessario que este comprimento attinja em todo caso a uma certa medida minima. Este processo permitte fabricar fios desde o numero 5 até ao minimo de grossura.

Os fios feitos por estes 2 processos distinguem-se essencialmente uns dos outros. Os fios feitos com fiadeiras de 2 carreiras de cylindros de estiragem são asperos e felpudos, tendo uma apparencia semelhante aos dos de lã e possuem pouca resistencia; por isso se usam geralmente para trama ou para fazer tecidos felpudos como: cobertores, etc. De outro lado os fios do 2.° systema feitos na fiadeira com 3 carreiras de cylindros de estiragem são lisos e muito resistentes, sendo por isso especialmente proprios para o uso na tecelagem como fios de urdimento, trama e bem como para fios torcidos.



Carreteleira para fios grossos

O novo e patenteado processo para fiar fios grossos de algodão, produz fios, cujas qualidades podem variar entre as dos fios dos 2 systemas acima mencionados, servindo por isso para fios de urdimento, trama e egualmente para fios torcidos.

A machina que caracterisa o novo processo é uma carda com chapéos de movimento continuo de construcção especial, combinada com um divisor do

Digitized by Google

véu de algodão e com apparelho " Nitschel ", que dá um pouco de torsão ás fitas divididas do véu, formando assim as méchas. Esta installação que é combinada com varios dispositivos patenteados, produz as méchas enroladas em rocas cylindricas promptas para serem collocadas n'uma fiadeira especialmente adaptada para receber as méchas apresentadas nesta forma, convertendo-as em fios. Como o effeito de cardagem da carda com chapéos de movimento continuo é ainda mais efficiente do que em um conjuncto de 2 ou 3 cardas de rolos, basta aómente uma carda de chapéos em lugar de 2 ou 3 cardas de rolos, para transformar a pasta vinda do batedor n'um véu bem uniforme e limpo, que é dividido no divisor, e, depois torcido no apparelho " Nitschel ", e na sahida enrolado em rocas cylindricas. E' resolvido assim praticamente o problema da adaptação de uma só carda em lugar de um conjuncto de 2 ou 3 cardas como é até agora empregado. Desta maneira podem ser evitadas muitas fontes de erros do processo antigo, simplificando ao mesmo tempo a mão de obra consideravelmente.

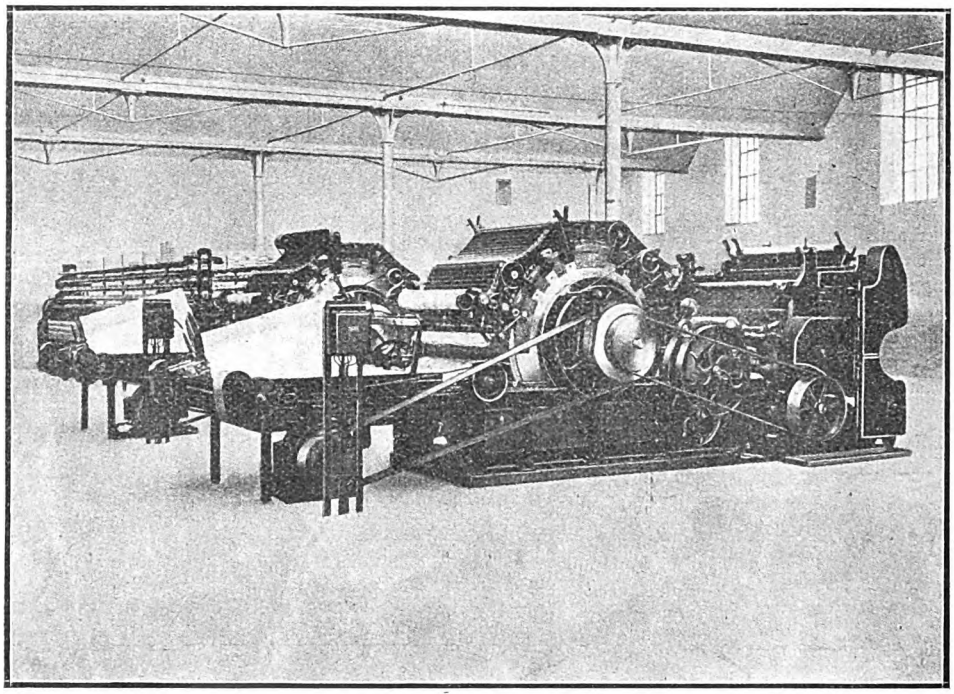
Fazendo a comparação com o systema de fiadeira com 3 carreiras de cylindros de estiragem, o novo processo prova ser muito mais simples pela eliminação dos passadores e massaroqueiras. Experiencias feitas com a mesma mistura e qualidade da materia prima, provaram que o fio do processo novo tem uma apparencia um pouco mais cheia do que o fio procedente do 2º systema, não attingindo todavia exactamente a mesma resistencia, mas sendo em compensação muito mais uniforme e liso.

O novo processo de fiar fios grossos adapta-se com especiaes vantagens para fiar fios Nº 5 até 16 ingl. e eventualmente até Nº 18, empregando-se algodão e residuos de algodão onde o comprimento das fibras não é uniforme, variando em grande escala. As provas da pratica deram resultado com o novo processo, tornando-o especialmente vantajoso quando se trabalha com as seguintes qualidades de algodão :

Algodão americano com fibras curtas.

Algodão da India e China (especialmente de qualidades inferiores como: Scinde, Omra, Madras, etc.)

Algodão da Asia Pequena como : Anatolische, Adana.



Carda Patenteada com divisor de véo

Algodão « Linters » do Egypto, India e Americano.

Pode-se tambem applicar os seguintes residuos de fiação de algodão:

Residuo de penteadores

Residuo de chapéos de cardas

Residuo de guarnições de carda e do tambor da carda.

Residuo dos abridores e batedores.

Pode-se tambem reutilizar os fios de tecelagem passando estes antes por uma machina propia para rasgal-os.

LIMPEZA DA MATERIA PRIMA :

As qualidades impuras de algodão ou residuos exigem uma limpeza rigorosa para poderem ser pre-

Digitized by Google

paradas para o processo de fiar. Em vista das differentes qualidades de residuos provenientes do trabalho das machinas e da qualidade da materia prima não é possivel se adoptar uma regra, para se proceder á limpeza.

O fabricante prefere d'essa forma determinar por experiencias em pequena amostras, as machinas de limpeza que cada caso exige, considerando-se as machinas existentes. As impurezas presas no algodão ou no residuo são compostas de : pó, fibras muito curtas e inuteis para serem fiadas, cascas, restos de sementes e eventualmente corpos extranhos. Uma parte de sementes é livremente misturada e outra parte ainda se conserva nas fibras. As impurezas que se acham livres na materia podem ser extrahidas por meio de machinas de bater que batem o material quando está voando livremente emquanto que a separação das outras impurezas é affectuada na passagem por pentes ou por meio de batidas contra o material que está seguro por uma forma, como por exemplo : entre 2 rolos.

PREPARAÇÃO DAS PASTAS

Em vista da carda com divisor do véu ser alimentada com algodão de pasta, é necessario uma machina que aprompte esse material. Qualquer conjuncto de abridores ou batedores, produz a pasta desejada, desde que o algodão seja aberto e limpo pelo processo commum. Resultados extraordinariamente favoraveis podem ser alcançados, empregando-se um batedor com volante de cardagem ou um tambor de cardagem. Para installações compostas de diversos grupos de fiadeiras, é construido um batedor especial, munido de um apparelho patenteado para dobrar a pasta no sentido rectangular ao da passagem. O dispositivo é collocado entre os tambores de aspiração e o apparelho enrolador, e, devido a esta dobragem multipla, sahe uma pasta de uma grossura inteiramente egual em todo o comprimento.

CARDA PATENTEADA COM DIVISOR DE VE'U

Para obter uma mécha bem uniforme é necessario que as pastas que alimentam as cardas possuam o mais elevado gráo possivel de uniformidade. Com a carda com divisor de véu attinge-se uma alimentação uniforme por meio do apparelho collocador da pasta no sentido orthogonal ao da passagem, dobrando assim a pasta do batedor. A parte principal deste apparelho é um rolo collocado obliquamente em cima da grelha de alimentação, atravessando com velocidade que é alteravel de accôrdo com o peso da pasta, dobrando assim a pasta continuadamente sobre a grelha. Desta maneira, todas as differenças na grossura da pasta correndo no sentido longitudinal são compensadas.

A carda é construida com 100 chapéos, movidos no sentido contrario ao do tambor. O accionamento dos chapéos, a extracção do residuo, o dispositivo para limpar a guarnição dos chapéos e o enrolamento do residuo em pasta, acham-se no lado da entrada em cima do picador. No outro lado e em cima do penteador é collocado um volante com um rolo de virar que fazem a limpeza do tambor com toda efficiencia. D'essa forma não é necessario fazer-se a limpeza da guarnição, senão a longos intervallos, resultando assim um ganho consideravel do tempo de trabalho effectivo.

O véu tirado do penteador por meio do pente auxiliar é conduzido para o divisor de 4 pares de cylindros fendidos, que fazem a divisão do véu em um numero elevado de fitas de egual largura. Estas fitas passam depois para o dispositivo "Nitschel" onde ellas são arredondadas em méchas e enroladas sobre barras de madeira n'uma forma cylindrica cruzada.

O numero de méchas do divisor do véu depende do n.° de fios a serem fabricados. Em geral é re-

MADEIRAS DO PARÁ

Em mosaicos ou tacos, toros, vigamentos, couçoeiras, forros, assoalhos, etc.

São as mais bonitas
As mais solidas
As que fazem os
pavimentos
mais hygienicos

PREÇOS REDUZIDOS — SO' NAS OFFICINAS DE

MANOEL PEDRO & COMP.

RUA CORONEL FIGUEIRA DE MELLO, 237 **Telephone Villa 2241**

Digitized by Google

commendavel escolhêr os n.os das méchas de accôrdo com a tabella abaixo:

Para	fio	N.º	5—	8	ingl.,	divisor	c/	72	méchas	alimentando	1	fiadeira	c/	180 fuzos
»	»	»	6—	10	»	»	»	80	»	»	1	»	»	200 »
»	»	»	8—	12	»	»	»	89	»	»	1	»	»	240 »
»	»	»	10—	14	»	»	»	96	»	»	1	»	»	280 »
»	»	»	12—	16	»	»	»	104	»	»	1	»	»	320 »
»	»	»	14—	18	»	»	»	112	»	»	1	»	»	360 »

FIADEIRA PARA FABRICAR FIOS GROSSOS

Os discos das méchas (especie de rocas cruzadas) são tirados da barra commum do divisor do véu para serem collocados em cima de pratos no centro da fiadeira, sem qualquer outro processo intermediario. Estes pratos gyram facilmente, evitando qualquer tensão, que por ventura venha a se dar, no desenrolamento da mécha.

As fiadeiras de annel são munidas de todos os melhoramentos que se têm feito como vantajosos para fiar fios grossos. E' applicado o novo systema de passagem de 3 carreiras de cylindros de estiragem que permitte fabricar fios compostos de diversas qualidades de algodão, protegendo especialmente as fibras compridas. As estiragens devem ser escolhidas de conformidade com os N.os dos fios a fiar; é recommendavel applicar em média uma estiragem de 1,5 vezes. Os fuzos das fiadeiras podem ser construidos para receberem bobinas de urdimento ou de trama, e para ambos os typos a fiadeira é feita para o curso maximo do banco de anneis, bem como para o diametro maximo das bobinas, para diminuir os tempo da troca das bobinas.

Os fuzos são accionados por meio do novo dispositivo de fitas no qual cada 4 fuzos recebem junto um accionamento. A tensão da fita é mantida uniforme por meio de uma polia na qual é suspenso o peso de tensão. Esse systema garante uma velocidadc dos fuzos constante durante todo o processo de fiar dando aos fios um numero exactamente uniforme de torsões. Uma outra vantagem deste dispositivo de accionamento dos fuzos é a economia da força motriz motivada pelo facto de ter a fita sempre a tensão propria emquanto que, no accionamento do fuzo com corda, a tensão em cada corda é differente e muitas das vezes em excesso, causando pressão no mancal do fuzo e resultando um consumo elevado da força e um gasto rapido do fuzo. E' recommendavel escolher o n.º do fuzo de accôrdo com as indicações feiras acima de maneira que cada carda forma com a respectiva fiadeira um sortimento independente dos outros, trabalhando como se fôra uma pequena fabrica. Podem-se portanto executar fiadeiras com um numero de fuzos indeterminado.

Este processo de fiar, constitue hoje um dos grandes progressos para facilitar a producção de fio, e a fabrica "Sociedade Anonyma Joh. Jacob Rieter & Cie.", Winterthur, Suissa goza desse grande aperfeiçoamento introduzindo na fiação de algodão.

Digitized by Google

O centenario da morte de Alexandre Volta

Aos scientistas de todo o mundo, principalmente aos que se dedicam com especialidade ás sciencias physicas, o dia 6 de Março do corrente anno lembrou o nome de um homem cuja obra teve um alcance immenso, e abriu á humanidade um campo interminavel de conquistas e investigações. Trata-se de Alexandre Volta, o celebre physico italiano, inventor da primeira pilha electrica conhecida, e que até hoje conserva o seu nome.

Ao tempo dessa invenção, isto é, nos fins do seculo XVII estudavam os physicos, com especial carinho, os phenomenos produzidos pela electricidade estatica, e Volta não escapára a essa influencia. O classico electrophoro de Volta, exemplo eloquente da electrisação dos corpos pelo attrito, figura até hoje em todos os laboratorios escolares lembrando a parti-

cipação daquelle physico notavel nessa parte da electricidade; o condensador electrico, o electrometro de palha, o eudiometro lembrarão eternamente o nome de Volta. A invenção da pilha electrica, teve, no entanto um alcance pratico incomparavelmente maior, porque tornou possivel a obtenção da electricidade sob a forma de corrente, isto é, da electricidade dynamica, até então apenas entrevista nas descargas dos corpos electrisados, onde o phenomeno tem uma duração tão curta que impossivel se tornava apreciar-lhe os effeitos, e muito menos tirar delle algum proveito pratico.

Volta foi levado a essa invenção pelo interesse que despertavam no mundo scientifico da época os trabalhos de Aloysio Galvani, professor de anatomia na Universidade de Bolonha, trabalhos esses publicados em 1791 nas " Memorias da Academia de Bolonha". (1) A origem da pilha electrica está localisada pois, no facto já muito conhecido da contracção dos musculos lombares de uma rã que Galvani preparava para uma experiencia physiologica, e que collocou sem intenção particular, sobre a taboa supporte de uma machina electrica.

Um dos seus ajudantes, sem duvida para terminar a preparação da rã, tocou-lhe os nervos cruraes com a ponta de um escalpello ; e immediatamente os membros inferiores do animal se contrahiram bruscamente, como si fossem séde de uma convulsão tetanica.

Cheio de curiosidade pelo phenomeno que elle, por sua vez, observou innumeras vezes, depois disso, Galvani dedicou-se por longos annos a experiencias, observando identicos movimentos nos musculos das rãs dissecadas, por occasião das tempestades, cujas manifestações luminosas já se sabia, desde 1751, serem devidas á electricidade, pelos trabalhos de Benjamin Franklin.

Tentou depois disso, Galvani, reproduzir o facto em dias não tempestuosos, e foi nessa occasião que um novo acaso abrio o caminho para as descobertas posteriores sobre a electricidade dynamica. O professor Galvani havia preparado uma rã como de ordinario, e, tendo pasasdo um gancho de cobre através da medulla espinhal suspendera-a á balaustrada de ferro do palacio Zamboni, onde elle morava, num dia de condições meteorologicas normaes. Impaciente, porém, por não conseguir o effeito desejado, e suppondo residir o mal na falta de contacto intimo entre o gancho de cobre e a balaustrada, decidiu-se a attrital-o contra ella. Foi quando percebeu não sem surpresa, o apparecimento das contracções musculares, a cada contacto intimo dos dois metaes.

Era a primeira vez que se observava o phenomeno sem a influencia, proxima ou distante, de cargas electricas consideraveis ; mas temeroso ainda de que a balaustrada estivesse electrisada por qualquer motivo, repetiu a experiencia no seu laboratorio, suspendendo uma nova rã em um gancho de

(1) *Aloysii Galvani*—De viribus electricitatis in motu musculari Commentarius (De Bononiensi Scientiarum et Artium Instituto et Academia. Commentarii, t. VII, pag. 363, 1791, in folio).
A collecção das memorias de Galvani foi publicada em livro separado em 1844, com uma analyse feita em seus manuscriptos por M. Gherardi.

Digitized by Google

cobre, e atravessando os musculos lombares e os feixes nervosos por uma haste de ferro limpa e polida. Todas as vezes que os dois metaes se tocavam, as contracções musculares se reproduziam.

Esta observação era capital. Até então, embora já não houvesse mais duvidas sobre a influencia da eleetricidade na realização do phenomeno, havia sempre uma fonte electrica exterior responsavel por elle; porém a partir daquelle momento os dados do problema se simplificavam: um arco metallico em contacto por uma das suas extremidades com os nervos da rã, e pela outra extremidade com o seu systema muscular.

Galvani suppoz, desde então, victoriosa a ideia que elle no seu intimo, já de ha muito alimentava: a existencia de uma *electricidade animal*, ideia que elle passou a exprimir dizendo que *o corpo dos animaes é uma garrafa de Leyde organica.*

Só então, em 1791, decorridos 11 annos da sua primeira experiencia, decidiu-se Galvani a escrever o trabalho já citado cujas ideias produziram em toda a Europa uma sensação profunda. Adoptadas com enthusiasmo na Italia, tanto pelos physiologistas como pelos physicos; acceitas com sympathias pelos naturalistas allemães, as ideias de Galvani, sobre a electricidade animal, se consolidavam na arena scientifica, até que Alexandre Volta, dando vulto a algumas objecções já formuladas, se dispoz a combatel-a.

Partindo do facto annunciado e repetidamente verificado por Galvani, de que as contracções musculares se manifestavam com maior intensidade quando o arco era formado de dois metaes differentes, Volta fez da heterogeneidade do conductor o ponto capital da questão; e formulou, assim, a sua theoria physica do phenomeno da contracção muscular da rã em opposição á theoria physiologica do seu adversario:

Quando dois metaes differentes são postos em contacto, devido á heterogeneidade da suas naturezas, dá-se o desenvolvimento de electricidade.

Para Galvani, portanto a fonte de electricidade era o musculo; o arco metallico funccionava apenas como conductor; dahi o nome de *electricidade animal* que elle lhe dava. Para o physico de Pavia, ao contrario, a causa productora da eletricidade residia no contacto das partes heterogeneas, e a contracção muscular provinha da irritação dos nervos pela passagem da corrente electrica originada do contacto: por isso, Volta dava-lhe o nome de *electricidade metallica.*

Galvani refutou durante seis annos as ideias de Volta. chegando a obter as mesmas contracções musculares já obtidas, fechando o circuito de uma rã *com outra rã*, sem nenhum intermediario heterogeneo, metallico ou de qualquer outra natureza. Essa prova, capaz dé desencorajar qualquer outro experimentador, não alterou o curso das ideias de Volta que, forçado embora a reconhecer a existencia de uma outra fonte de electricidade, continuou as suas experiencias para provar a existencia da chamada *electricidade metallica.*

Renunciando á sua cathedra em Pavia, Volta retirou-se a Como, sua cidade natal, para se consagrar inteiramente ás suas pesquizas.

Em uma das suas experiencias, elle constatou que dois discos, um de zinco e outro de prata, isolados por uma haste de vidro, e postos em contacto, depois de separados surgiam carregados de uma certa quantidade de electricidade apreciavel por um electroscopio de folhas de ouro.

« A prova mais eloquente, diz Volta em um dos « seus escriptos, do desenvolvimento da electricidade « pelo simples contacto de dois metaes é que, em uma « de minhas experiencias, na qual me utilisei de variss « pares metallicos, obtive uma tensão electrica duas, tres « ou quatro vezes maior, conforme empregava doisr, tre « ou quatro pares de zinco e prata. Foi este o gadone « resultado que, nos fins do anno de 1790, me conduziu « á construcção do novo apparelho que eu chamei *electro-* « *motor*, e que as minhas anteriores experiencias não me « tinham permittido descobrir. »

O *electro-motor* é o que nós hoje chamamos *pilha de Volta.* Sua descripção é perfeitamente desnecessaria aos leitores da *Revista Brasileira de Engenharia.* Achamou, porém, interessante dar abaixo a definição do proprio astor, que figura em uma carta escripta pelo mesmo ao presidente da Royal Society, de Londres, em 20 de Março de 1800:

« O apparelho de que vos fallo nada mais é que um « conjuncto de bons conductores de differentes especies, « dispostos de certa maneira. Vinte, quarenta, sessenta « peças de cobre, ou melhor de prata, applicadas cada « uma a uma peça de estanho, ou, o que é muito melhor « de zinco, e um numero igual de camadas d'agua, ou de « agua salgada, de lixivia, etc., ou de pedaços de cartão « bem embebidos desses humores: taes camadas inter- « postas a cada par, ou combinação de dois metaes « differentes, e sempre na mesma ordem, eis tudo o que « constitue o meu novo instrumento. »

O progresso das sciencias physicas andou a passos largos desde a descoberta da pilha electrica. Para só citarmos as mais importantes e immediatas descobertas, ennumeraremos: a decomposição da agua, realizada pela primeira vez por Nicholson e Carlisle, a 2 de Maio de 1800; a descoberta da verdadeira natureza dos alcalis e das *terras*, isto é, a cal, a potassa e a soda, separadas por Humphrey Davy em oxygenio e no metal respectivo; a descoberta do arco electrico, ou arco *voltaico*, tambem feita por Humphrey Davy, e muitas outras.

Graças á pilha de Volta, a electricidade vulgarizada sob a sua fórma dynamica, é hoje o mais poderoso e completo auxiliar do homem em todas as suas actividades. A' delicadeza e sagacidade com que Volta conduziu as suas experiencias, devem-se-lhe hoje os immensos beneficios que a electricidade presta ao mundo, e que elle foi buscar na contracção muscular de uma rã.

Só em 1801, depois da campanha da Italia, repercutiram na França os trabalhos de Volta. Elle foi chmado a Paris para repetir deante de uma commissão do Instituto, suas experiencias sobre o desenvolvimento da electricidade por contacto; e Bonaparte, então Primeiro Consul, lhe mandou conceder a medalha de ouro. Depois, cumulou-o de favores, nomeando-o, successivamente, deputado da universidade de Pavia á Consulta de Lyon, senador, e por fim conde do Imperio.

Volta morreu a 6 de Março de 1827, com oitenta e um annos.

Ha, portanto, cem annos que a Scencia perdeu um dos seus mais devotados e fecundos campeadores.

Dr. Henrique Hinden
Rio de Janeiro
Correio: Lgo. Rio Comprido
Telefone: Villa 60.
Fabrica de
Elevadores de Carga
Guindastes e Semelhantes.

Digitized by Google

SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA

O MEZ COMMERCIAL

O CAMBIO

O mercado de Cambio funccionou durante o mez findo em bôas condições de estabilidade, sem alternativas de maior importancia no curso das taxas, que se mantiveram sempre dentro de um nivel pre-estabelecido. O Banco do Brasil operou sempre a 5 29/32 d e os extrangeiros sacaram dentro dos limites de 5 27/32 a 5 57/64 d, com o particular negociado de 5 29/32 a 5 15/16 d.

No dia 30 de Abril o mercado fechou com o Banco do Brasil inalterado e os outros a 5 7/8 e 5 57/64 d. contra o particular a 5 59/64 e 5 15/16 d. O dollar regulou de 8$460 a 8$520 a vista. Os vales ouro foram emittidos a razão de 4$620 papel por 1$000 ouro.

A BOLSA

Os negocios effectuados na Bolsa durante o mez foram regulares e os titulos que accusaram negocios regularam em boas condições de estabilidade, mantendo-se firmes os papeis do Banco do Brasil, Mercantil, Portuguez e outros. As acções de tecidos regularam bem collocadas e ficaram com tendencias favoraveis.

GENEROS DE CONSUMO

O CAFE

A situação do mercado de café aggravou-se sensivelmente durante o mez de Abril, pelo que os preços que vigoravam acima de 38$000 accusaram baixas sensiveis.

Com effeito, elevou-se o producto a 38$800, descendo depois até 37$000, preço a que fechou no dia 30. As vendas apuradas elevaram-se a 88.818 saccas, fechadas de 37$000 a 38$800 por arroba.

Cotações :

Typos .	*Por arroba*
Nº. 3	40$800 a 39$000
Nº. 4	40$300 a 38$500
Nº. 5	39$800 a 38$000
Nº. 6	39$300 a 37$500
Nº. 7	38$800 a 37$000
Nº. 8	38$300 a 36$500

Vigoraram as seguintes pautas semanaes : 2$640. 2$610, 2$630 e 2$600.

As entradas foram de 103.675 saccas, sendo 41.236 pela Leopoldina, 53.952 pela Central, 8.487 por cabotagem. Os embarques foram de 120.753 saccas, sendo 19.262 para os Estados Unidos, 65.054 para a Europa, 21.168 para o Rio da Prata, 2.405 para o Pacifico, 8.089 por cabotagem e 4.775 para o Cabo.

Desde 1.º de Julho entraram 2.993.320 saccas e foram embarcadas 2.960.440, ficando em stock 121.804.

— O movimento a termo, na Bolsa de café, foi durante o mez, regular.

As vendas realizadas a prazo elevaram-se a 182.000 saccas.

Regularam os seguintes opções.

Mezes	*Compradores*
Abril	24$250 a 26$325
Maio	24$125 a 24$650
Junho	23$000 a 23$675

— Continuou o mercado de assucar sensivelmente frouxo, tendo accusado pequenos negocios sobre o disponivel. As entradas durante o mez foram de 199.578 saccos de varias procedencias nortistas e as sahidas de 107.008 ficando em stock nos trapiches 251.929 saccos em 30 de Abril.

Vigoraram as seguintes cotações : — Branco crystal 43$ a 45$; demerara 37$ a 38$; mascavinho 34$ a 37$; 3.os Jactos 32$ a 33$ e mascavos 27$ a 30$; por 60 kilos — cif.

— O mercado de algodão funccionou estavel e regularmente activo. As entradas foram-se de 25.530 fardos e as sahidas de 19.511, sendo o stock de 37. 41 3 em 30 de Abril.

O mercado fechou bem collocado, cotando-se : — Sertões, de 35$ a 36$; primeiras sortes de 34$ a 35$; medianos 32$ a 33$ e paulistanos 32$ a 33$, por 10 kilos.

Digitized by Google

Soalhos de Linoleum "Gold Seal"

A illustração acima dá uma idéa das muitas possibilidades decorativas dos Soalhos Silenciosos de Linoleum "Gold Seal". Ha linoleum liso, raiado, embutido e ha tambem ladrilhos de linoleum lisos e marmorizados. No escriptorio que a illustração acima mostra, foi usado na sala de espera um soalho de Treadlite Tile (Ladrilhos de Linoleum "Gold Seal") de côr Sienna claro e escuro. No espaço reservado aos empregados foi usado um soalho de Linoleum "Jaspé" marron com barra dupla de côr mais escura.

Os soalhos de Linoleum "Gold Seal" não são sómente decorativos, mas são tambem mais duraveis do que os melhores soalhos de madeiras; são soalhos permanentes. Outra vantagem é a sua propriedade de amortecer o ruido dos passos e de serem absolutamente hygienicos.

Verdade é que para serem perfeitos devem ser installados por peritos e de accordo com os methodos modernos. Mas nisso não ha mais difficuldade uma vez que a Congoleum Co. tem o seu proprio pessoal especializado, fornece o material, faz a installação e garante o soalho por muitos annos contra qualquer defeito oriundo do material ou da mão de obra.

Teremos muito prazer em mandar a V. S. o nosso folheto illustrado "Linoleum Battleship Gold Seal" e a reprodução do Ensaio Official N. 777.

Peçam o nosso folheto illustrado

Congoleum Co. of Delaware

Secção de Installações de Linoleum

RIO DE JANEIRO
Av. Barão de Teffé, 7
NORTE 2714

SÃO PAULO
Rua José Bonifacio, 12
CENTRAL 2784

Digitized by Google

CHRONICAS E INFORMAÇÕES

O EXERCICIO PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO

Registro de titulos

O Snr. Ministro da Viação, em acto de 14 do mez passado tendo em vista as diversas leis já existentes sobre a obrigatoriedade do registro para que qualquer titulo scientifico possa produzir effeito legal, baixou diversas resoluções tendentes a regular o assumpto de modo geral e insophismavel.

As resoluções referidas acima são as seguintes:

1.º — Que nenhum titulo scientifico póde ser registrado em qualquer repartição subordinada ao Ministerio da Viação sem que o tenha antes sido na secretaria de Estado da Viação e Obras Publicas.

2.º — Que nos termos do artigo 1.º, § 2.º, do decreto n.º 3.001, de 9 de Outubro de 1880, modificando o artigo 2.º do decreto n.º 3.198, de 16 de Dezembro de 1863, nenhum diploma de escola não reconhecida pelo governo federal poderá ser registrado nesta Secretaria sob a allegação de já ter sido em outra repartição estadual ou municipal.

3.º — Que, de accordo com o artigo 35 do decreto n.º 17.538, de 10 de Novembro de 1926, e demais disposições em vigor, nenhum requerimento de registro de titulo será informado naquella secretaria de Estado, sem que haja satisfeito todas as formalidades legaes indispensaveis, devendo entre estas, sempre exigir-se o reconhecimento das firmas do director da escola, de inspector federal, do director do Departamento Nacional de Ensino e das demais autoridades que authenticam o diploma.

4.º — Que em relação aos titulos estrangeiros é condição de validade, nos termos dos avisos de 23 de Setembro de 1881 e de 6 de Julho de 1885, serem conferidos por escolas officiaes que nos respectivos paizes dêm direito á admissão de seus possuidores nos serviços publicos profissionaes de engenheiros.

5.º — Que a não ser a excepção constante do parecer n.º 151, de 7 de Agosto de 1919, do Conselho Superior do Ensino, os titulos estrangeiros estão sempre sujeiros á revalidação em escola nacional., nos termos do artigo 198 do decreto numero 11.530, de 18 de Março de 1915 e dos artigos 145 a 147 do decreto numero 16.782-A, de 13 de Janeiro de 1926.

6.º — Que os titulos conferidos por escola de correspondencia não podem de nenhum modo ser registrados (Aviso n.º1.411, de 28 de Julho de 1924, do Ministerio da Justiça e Negocios Interiores).

7.º — Que a partir da data da publicação destas resoluções e de accordo com os decretos ns. 3.198, de 16 de Dezembro de 1863, 3. 001, de 9 de Outubro de 1880, e 720 de 5 de Dezembro de 1890, em seu artigo 49, nenhuma nomeação seja feita para cargos technicos quer effectivos, quer interinos, ou mesmo em commissão, sem que o candidato apresente seu titulo scientifico registrado na referida secretaria.

A Revista Brasileira de Engenharia que ha tanto se vem batendo pela adopção de medidas que facilitem aos verdadeiros engenheiros o accesso ás posições que lhes competem, afastando a concorrencia, sob todas os pontos de vista, prejudicial, dos incompetentes, não pode deixar de applaudir este acto do Snr, Ministro da Viação, o qual, incidindo no mesmo objectivo, vem, confirmando a justeza dos seus conceitos mostrar o reconhecimeto official das difficuldades e tropeços com que a nossa classe lucta para a conquista de direitos que não a beneficiam sómente, mas a toda a communidade, tão geraes são os seus effeitos.

O SEGUNDO CONGRESSO NACIONAL DE OLEOS

Reunir-se-ha em S. Paulo no dia 29 do corrente mez, o Segundo Congresso Nacional de oleos, gorduras, ceras, resinas e seus derivados. Seu objecto principal será estudar o desenvolvimento das industrias oleaginosas no Brasil.

A Revista Brasileira de Engenharia acompanhou com sincera sympathia e interesse os trabalhos do Primeiro Congresso, cujas sessões se extenderam de 22 a 29 de Novembro de 1924. No decurso de mais de um anno, de Dezembro de de 1924 a Janeiro de 1926, em quasi todos os seus numeros incluiu notas e transcripções de theses apresentadas ao referido Congresso, que teve um exito acima de toda a espectativa.

E' de esperar que este Segundo Congresso tenha um exito comparavel ao do Primeiro.

A sua organização é a seguinte:

COMMISSÃO EXECUTIVA

Presidente Dr. Carlos de Paiva Meira (Associação Commercial de S. Paulo.)

1.º Vice — Presidente: Dr. Eugenio Lindemberg (Escola Polytechnica de S. Paulo).

2.º Vice-Presidente: Dr. Joaquim Bertino M. Carvalho (Ministerio da Agricultura).

Secretario Geral: Dr. Leovigildo Trindade.

Thesouraria: Associação Commercial de São Paulo.

Digitized by Google

1.ª Secção — Agricultura :

Presidencia: dr. Lourenço Granato (Secretaria da Agricultura do Estado de S. Paulo e Liga Agricola Brasileira). Membros : dr. Joaquim Bertino de Carvalho (Ministerio da Agricultura e Sociedade Nacional de Agricultura), e dr. Alexandre Siciliano Junior (Sociedade Rural Brasileira).

2.ª Secção — Scientifica :

Presidencia, dr. Luiz M. Pinto de Queiroz (Sociedade de Pharmacia e Chimica de São Paulo). Membros : dr. Joaquim Bertino de Carvalho (Ministerio da Agricultura e Sociedade Brasileira de Chimica), dr. Eugenio Lindemberg, (Escola Polytechnica de São Paulo) e dr. Lourenço Granato (Secretaria da Agricultura de S. Paulo).

3.ª Secção — Industria e Commercio

Presidencia, dr. Luiz Adolpho Wanderley (Instituto de Engenharia de São Paulo). Membros : dr. Joaquim Bertinio de Carvalho (Ministerio da Agricultura e Club de Engenharia do Rio de Janeiro), dr. Lourenço Granato (Secretaria da Agricultura de S. Paulo), snr. Samuel Augusto de Toledo (Associação Commercial de S. Paulo) e dr. Jacques Arié

A adhesão a este Congresso não trará obrigação a nenhuma contribuição.

As theses ou trabalhos deverão ser dactylographados ou impressos, e terminar sob a forma de conclusões, as quaes não poderão exceder de duas paginas dactylographadas.

Só poderão entrar em plenario os pareceres que forem approvados pelas commissões respectivas e que tenham sido revistos pela " Commissão de Unificação das Conclusões "

Os assumptos tratados no Congresso serão distribuidos por 3 seccões, sendo cada uma dellas representada por uma directoria, composta de : um presidente, dois vice-presidentes e dois secretarios.

Só serão publicados em redacção final, os pareceres e conclusões que tenham sido approvados pela maioria dos membros presentes no congresso.

No caso dos pareceres ou conclusões serem approvados por dois terços dos membros da commissão respectiva e não serem acceitos em plenario, serão publicados com a respectiva nota " approvado pela Commissão ".

CONSTRUCÇÃO DE UMA PONTE SOBRE O TIETE

Acha-se em estudos na Secretaria de Agricultura do Estado de S. Paulo. a construcção de uma ponte sobre o rio Tieté no salto de Avanhandava, ligando os minicipios de Pennapolis e Rio Preto.

NOVAS ESTRADAS

O Governo de S. Paulo recebeu, ultimamente, dois pedidos de concessão de estradas de ferro : um do Snr, José Soares Marcondes, para uma estrada de ferro ligando a Sorocabana á margem direita do rio Paranápanema, e outro do Dr. José Antonio da Fonseca Rodrigues para uma estrada de ferro entre S. Paulo e S. Sebastião.

TRABALHOS DE PORTOS

O engenheiro da Inspectoria de Portos Snr. F. V. de Miranda Carvalho, que tantas vezes tem collaborado nesta *Revista*, foi encarregado de inspeccionar os serviços que estão sendo executados nos portos de Santos, Paranaguá, Itajahy, Florianopolis e Rio Grande do Sul.

ESCOLA POLYTECHNICA DO RIO DE JANEIRO

Concursos

Até o dia 21 de Julho proximo futuro, acham-se abertas, na Secretaria da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro, inscripções para os candidatos ao provimento dos cargos de professores das seguintes cadeiras :

XVII — Architectura Civil, Hygiene dos edificios e saneamentos das cidades ;

XX — Chimica organica, descriptiva e analytica.

De accordo com o regimento interno, cada candidato apresentará de cada uma de suas theses, cem exemplares e dos seus trabalhos já publicados, cinco no minimo. Conforme resolveu a Congregação, o prazo fixado para a entrega de todos os exemplares é no mesmo estabelecido para a inscripção, istoé; o que termina no encerramento della.

A partir de 30 de mez findo, acha-se aberta, na Secretaria da mesma Escola, inscripção para os candidatos que concorram ao provimento nos cargos de professores das aulas de desenho a mão livre e de ornatos, e de desenhos technicos e de convenções.

A incripção encerrar-se-á em 30 de Abril de 1928.

COMMISSÃO FERROVIARIA PAN-AMERICANA

O professor Tobias Moscoso, vice-director da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro, e vice-presidente da Commissão Ferroviaria Pan-Americana, acaba de chegar dos Estados Unidos aonde fôra, em dias do mez passado, afim de tomar parte nos trabalhos daquella Commissão.

ESCOLA POLYTECHNICA DE S. PAULO

Concurso

Acham-se abertas as inscripções para o preenchimento da vaga do professor substituto da seguinte secção :

X — Hydraulica, Hydraulica urbana, Hygiene dos edificios e saneamento das cidades.

Navegação, Rios, Canaes e Portos.

O praso para as referidas inscripções terminará no dia 16 de Julho do corrente anno.

A ILLUMINAÇÃO ELECTRICA NOS CARROS DA CENTRAL

A sub-directoria do trafego mandou que a chefia dos Telegraphos informasse a quanto montava o custeio da illuminação electrica systema Stone, nos carros de passageiros da Estrada.

Tomada a média da despesa com as acquisições do referido material nos ultimos seis annos, ficou constatado que o custeio por carro, isto é, o valor do material adquirido, correspondera a 1$525 (mil quinhentos e vinte e cinco réis), por dia.

Esta baixa percentagem de despesa com um dos serviços que mais concorrem para o conforto dos viajantes da Central, a illuminação electrica dos carros, mostra, além do que possa ser attribuido á qualidade do material empregado, a competencia e os cuidados do pessoal encarregado da sua manutenção, digno, por isso, dos maiores elogios.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIA

LIVROS

TABELLAS PARA A CUBAÇÃO RAPIDA DOS CORTES DE TERRA EM ESTRADAS DE RODAGEM

Os calculos de movimento de terras representam sempre, na construcção de uma estrada de rodagem ou de ferro, uma parte importante dos trabalhos de escriptorio, tanto na phase de projecto como na de construcção, propriamente dita. Não são elles difficeis, pois não exigem, em geral, noções mais elevadas que as da Geometria Elementar ; mas são sempre muito laboriosos e longos, provocando facilmente erros e consummindo muito tempo.

Por esse motivo, o profissional que os executa está sempre prompto a acolher com agrado quaesquer recursos que lhe simplifiquem o trabalho, dando-lhes maior facilidade, ao mesmo tempo que menos oppurtunidades de errar.

São, desse ponto de vista, muito uteis as Tabellas que acaba de publicar o engenheiro civil Snr. Francisco D. Sant' Anna, feitas para estradas de rodagem, e calculadas, com o o talude 2 : 1 que é, aliás,o mais empregado nesse genero de trabalho. As referidas tabellas facilitam muito a determinação das areas das figuras trapezoidaes triangulares que se consideram nos córtes em caixão e meio-caixão, tornando assim muito mais suave o cubação dos mesmos.

O livro em questão foi editado na Imprensa Official do Estado de Minas Geraes, e se recommenda por uma revisão cuidadosa, o que é muito importante neste genero de trabalhos graphicos.

O CARVÃO NACIONAL

Situação da industria do Carvão no Brasil — Suas possibilidades — Suggestões para a solução definitiva do problema.

O engenheiro civil Snr. Gastão Villela, presidente da Companhia Carbonifera de Urussanga, acaba de publicar, em folheto, uma serie de artigo seus, apparecidos no " Jornal do Brasil " do Rio de Janeiro, em Fevereiro e Março do corrente anno.

Nesses artigos, o autor estuda detalhadamente os carvões brasileiros, apreciando-lhes o valor sob todos os pontos de vista, e chega ás seguintes conclusões :

1.º — que possuimos carvão sufficiente para o consumo do paiz durante largo espaço de tempo ;

2.º — que o carvão que produzimos é inferior e precisa ser enriquecido pela lavagem.

3.º — que parte do carvão lavado terá que ser ainda beneficiado pela fluctuação afim de ser adaptado a qualquer fornalha.

4.º — que o carvão fluctuado precisa ser briquettado ;

5.º — que para a fabricação de briquettes teremos que importar ou produzir o agglutinante, ou breu ou pixe ;

6.º — que para a producção do pixe precisamos distillar o carvão betuminoso e produzir o coke e alguns outros subproductos.

7.º — que produzindo coke e trazendo o minerio como carga de retorno dos navios carvoeiros, teremos os elementos para a siderurgia nacional, com materia prima puramente nacional ;

8.º — que apparelhando a Estrada de Ferro D. Thereza Christina, obteremos grande capacidade de transporte e fretes reduzidos.

9.º — que apparelhando portos teremos taxas reduzidas de embarque, curta estadia de vapores e consequentemente, fretes maritimos muito reduzidos.

10.º — que, finalmente, com estes elementos estaremos em condições de concorrer com o carvão estrangeiro, tanto em efficacia como em preços.

O autor refere-se, finalmente, ás intenções do actual Governo, de dar uma solução definitiva ao problema do carvão nacional, e apresenta nesse sentido algumas suggestões, com a autoridade que lhe dá o cargo que occupa e a longa pratica que tem.

Prof. Dr. Ing. A. Kraft. — *Amerikas Dampfturbinen* (V. D. I. Verlag — Berlim 1927) in 8.º gr. — 116 pag.

A evolução da technica sendo orientada pelas condições economicas locaes não deixa de soffrer o influxo das caracteristicaes mentaes dos collaboradores da grande obra. Confirma-o o livro que temos em mão, escripto por um dos novos astros da technica das turbinas a vapor, resultado das observações feitas no decurso de uma viagem de estudos ao paiz das super-possibilidades no conceito dos europeus, — os Estados Unidos da America do Norte.

Ao contrario dos paizes da Europa, dispõem os Estados Unidos de abundancia de materias primas, o que lhes permitte prescindir do aproveitamento maximo da energia utilisavel de seus combustiveis —preoccupação até certo tempo, unica, dos constructores europeus de machinas thermicas, — em beneficio da segurança de serviço. A elevada capacidade aquisitiva dos consumidores, a grande massa de producção paralysada em seus movimentos de intercambio pelos desarranjos oriundos de uma excessiva complicação dos elementos constructivos, applicada em vista da obtenção do maximo rendimento, — combinadas com a riqueza e consequente custo relativamente baixo dos combustiveis, permittiu aos constructores americanos nortear-se pela maxima : " Reliability first and at any time. "

Explica-se assim a prudencia observada no emprego dacondições da temperatura e pressão reconhecidas modernas mente como optimas.

Os constructores americanos mantêm-se na zona de 20-28 atm. e 375-385º de superaquecimento ; meia duzia de installações trabalham com os valores reconhecidamente, no estado actual de technica, os mais economicos : 40 at. e 400º.

Esse conservantismo, justificado pela insegurança inherente ao material que é submettido a esforços violentos e alternados em altas temperaturas, não se estende ao cyclo segundo o qual trabalha o vapor. Estudadas theoricamente as vantagens offerecidas pelo aquecimento de agua de alimentação por meio de vapor extrahido da turbina no decurso da distensão, é elle de uso corrente entre os constructores americanos, e os fabricantes não receiam despezas com experiencias custosas no sentido de tornar viavel o superaquecimento do vapor em pontos intermediarios, solução de emprego não generalisado pela complicação resultante do vae-vem do vapor. Nem descuram das vantagens apresentadas pela conjugação das machinas motrizes aos apparelhos de aquecimento, creando para esse fim typos especiaes de turbinas.

Digitized by Google

A construcção das pás, sua fixação, a equilibragem dos rotores são objecto de cuidados especiaes dos fabricantes e da America tem vindo soluções immediatamente adoptadas pelos constructores europeus.

Na revista passada pelo autor aos typos e aos methodos de fabricação da General Electric Co. (2 fabricas), Westinghouse Electric & Manufacturing Co. Allis-Chalmers Mfg Co. e da Ford Motor Co. são apontados innumeros detalhes interessantes que não nos é possivel ennumerar.

Resulta da leitura do presente trabalho que, embora partindo de pontos differentes e orientados por directrizes apparenteente contrarias, os fabricantes americanos e europeus acabaram por approximar-se nas soluções encontradas.

Em outros termos: a solução de um problema technico formulado com dados precisos é univoca; o methodo de resolução não affecta o resultado, principalmente si se attender a influencia exercida reciprocamente em cada etapa de ascenção ao resultado final, graças ao intercambio de ideias hoje corrente.

E sob esse aspecto cumpre exarar um voto de louvor aos industriaes americanos que, transformando a concurrencia em motivo de emulação (quando era de rivalidade) e animados pelo espirito de cooperação, franqueiam a seus visitantes suas usinas e laboratorios e dão ampla publicidade ás experiencias a que procedem e aos resultados que attingem.

F. Kulnig.

A Casa Pratt

vende boas machinas para escriptorio e proporciona bom serviço.

A nossa maior satisfacção consiste em que os nossos clientes estejam satisfeitos.

Para conseguir isto, temos milhares de dollars empregados em peças sobresalentes, e mantemos em todas as cidades importantes do Brail postos de serviço proprios, com mechanicos peritos e ferramenta especial.

Se algum dos nossos freguezes precisar de qualquer serviço, ou se as suas machinas precisarem de exame, serão attendidos com presteza e satisfacção.

Machinas de escrever REMINGTON
Registradoras NATIONAL
Machinas de sommar e calcular DALTON
Moveis de aço ALLSTEEL
Protector de Cheques «TODD»
Adressographs
Cofres STANDARD

CASA PRATT S A BRASIL

Casa Pratt

Rua do Ouvidor, 125
Caixa 1025 - Tel. N. 3226
Rio de Janeiro

Praça da Sé, 16-18
Caixa 1419 - Tel. C. 2556
S. Paulo

Digitized by Google

Revista Brasileira de Engenharia

PUBLICAÇÃO MENSAL

DIRIGIDA POR J. PANTOJA LEITE

(PROFESSOR CATHEDRATICO DA ESCOLA POLYTECHNICA DO RIO DE JANEIRO)

ANNO VII | JUNHO DE 1927 | TOMO XIII — N.º 6

SUMMARIO

SECÇÃO TECHNICA — Sobre o postulato de Moraes Vieira na mecanica dos solos, por *Felippe dos Santos Reis*..... 191
SECÇÃO INDUSTRIAL — Relatorio (O problema das inundações na Capital Federal)..... 195
O motor Diesel de maior potencia installado no Brasil..... 305
Das radiações atomicas por *A. L. M*..... 207
SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA — O mez commercial..... 213
CHRONICAS E INFORMAÇÕES — Engenheiro Adolpho José Del Vecchio..... 215
As relações commerciaes entre a firma Herm. Stoltz & C. e a fabrica A. Borsig G. m. b. H. Berlim — Tegel..... 215
Serviço Radio-telegraphico directo entre o Brasil e Portugal..... 217
Varias noticias.
BIBLIOGRAPHIA..... 219

SECÇÃO TECHNICA

Sobre o postulato de Moraes Vieira na mecanica dos solos

POR FELIPPE DOS SANTOS REIS

Engenheiro Chefe da Secção Technica das Obras do Porto de Nictheroy

O auctor obtem, empregando o theorema das forças vivas, uma equação que considera mais geral que a de Moraes Vieira, que pode ser della tirada mediante a introducção de uma hypothese simplificadora, terminando por fazer sobresahir as ligações entre a antiga e a nova mecanica dos sólos

Os trabalhos que o Dr. Moraes Vieira tem publicado no *O Brasil Technico* (1) e na *Revista Brasileira de Engenharia* (2) baseiam-se num *postulato* que o illustre engenheiro summariamente justifica, pela assimilação dos terrenos compressiveis a fluidos pesados.

Ora, muito embora essa assimilação tenha encontrado até em Mohr (3) quem a tivesse preconizado, não deixa de chocar a razão, pois são bem diversas as propriedades daquelles corpos. Assim, nos liquidos, as pressões se distribuem igualmente em volta de um ponto, o que não acontece nos terrenos (a lei geometrica passa da circumferencia de circulo á ellipse de Lamé) para não citar senão um parallelo entre as leis que regem o mesmo phenomeno, nos dois casos referidos.

Além desse ponto, as excellentes pesquizas do Dr. Moraes Vieira destacam *a influencia fundamental do tempo* nas deformações, o contrario se dando na *Mecanica primitiva dos sólos*. Este facto é motivo mesmo para certa surpreza a quem faz a leitura simultanea do trabalho do Dr. M. Vieira, na R. B. E., n.º 5, t. XI e o do Dr. Domingos Cunha, casualmente encerrados num mesmo tomo dessa Revista.

São pontos abordados aqui: — O primeiro com o objectivo de ser demonstrado e o segundo afim de fazer sobresahir as ligações entre a *Mecanica primitiva dos sólos e a orientação moderna* de Terzaghi e M. Vieira.

Seja a fig. 1. Uma peça horizontal supporta certa carga, estando sobre um sólo compressivel. Chamemos de ω a area inferior que imaginaremos em fórma plana, ω_1 a area lateral.

Appliquemos o theorema das forças vivas á massa M compressivel que se desloca, imaginando a peça descendo da primitiva posição A para A'.

O sólo se deslocando, sob a peça, de A, com a velocidade zero, visto vir do repouso (as forças, na pratica, não são instantaneas) e chegando em A' com a velocidade v, teremos para variação da

(1) — Vol. II, n.º 12, pag. 321, anno 1925.

(2) — Vol. XI, n.º 5, pag. 167, Maio 1926 e vol XII, n.º 2, Fevereiro 1927.

(3)— Empuje de Tierras y Muros de Sostenimiento, Julio Castineiras, Buenos Aires, pag. 130, 1924.

Digitized by Google

semi-força viva: $\frac{1}{2}\, m\, v^2$, ou $\frac{1}{2}\left(\frac{\pi}{g}\,\omega\, v\right) v^2$ tomando a velocidade v relativa ao espaço per-

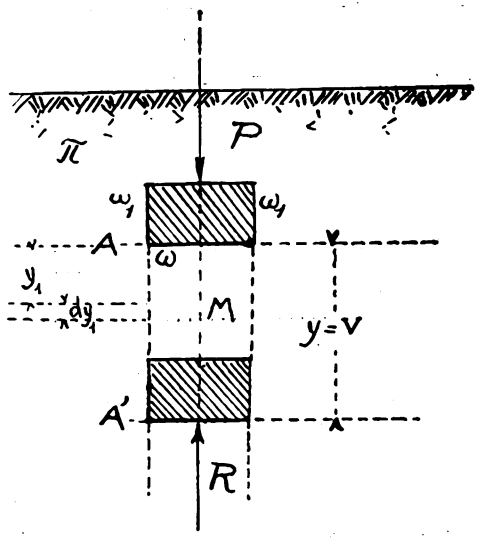


Fig. 1

corrido na unidade de tempo e π o peso especifico do sólo.

Trabalhos (fig 2). — Desprezando o attrito e o peso proprio de M, teremos:

a) — A força P proveniente da carga que produz o trabalho: $+ P\, v$.

b) — A reacção R do sólo que dá: $- R\, v$.

c) — O empuxo lateral E que póde ser decomposto em dois: um horizontal E_h que não produz trabalho e outro vertical E_v. Este ultimo é igual a $E\, sen\, \varphi$, ou lembrando o valor de E, a $K\pi\omega_1 z\, sen\varphi$ sendo K o coefficiente do empuxo e z a distancia do centro de gravidade da área ω_1, á superficie livre (com, ou sem sobrecarga).

Como o empuxo varia verticalmente de valor, tomaremos *a parte constante anterior* que executa o trabalho: $(K\pi\omega_1\, z\, sen\, \varphi)\, v$ e *a parte variavel*. Ora, quando o deslocamento fôr y_1, o valor deste empuxo será $(K\pi\omega_1 y_1\, sen\, \varphi)$ e o trabalho elementar: $(K\pi\omega_1\, y_1\, sen\, \varphi)\, d\, y_1$. O trabalho total será a integral extendida de zero a v.

A equação se escreve:

$$(1)\quad Pv - Rv + K\pi\omega_1\, sen\,\varphi\left(z+\frac{v}{2}\right)v = \frac{1}{2}\,\frac{\pi}{g}\,\omega\, v^3$$

Ou, ainda:

$$(2)\quad -R = P - \frac{1}{2}\left|\frac{\pi}{g}\,\omega v^2 + K\pi\omega_1\, sen\,\varphi\left(z+\frac{v}{2}\right)\right.$$

OBSERVAÇÕES: I. — E' util comparar este nosso raciocionio com o de Vierendeel, Cours, T. V. 1920, pag. 211 e das divergencias fazer um estudo critico. Abandonamos as condições das experiencias de Kourdumoff para considerar os terrenos plasticos e tendo em vista que a realização do "fluxo de areia" daquelle autor, obriga a passagem das terras do *equilibrio elastico inferior para o superior*, facto importante que difficulta a realização do mesmo. D'ahi, algumas divergencias que temos com o illustre engenheiro.

II. — Os trabalhos desprezados do attrito e o do peso da massa plastica movel não dão termos em v^2 na formula (2).

III. — A deducção dessa formula podia ser feita pelo theorema das quantidades de movimento. Foi a nossa primeira tentativa, analoga á Th. de Euler em choques de veias liquidas sobre planos.

1.ª *Consequencia.* — Desprezando-se a resistencia lateral do corpo (caso das placas) e medindo a reacção não pelo valor R e sim por $R - P$, analogamente ao que se faz em Hydraulica, com a pressão atmospherica:

$$(3)\qquad R' = -\frac{\pi}{2g}\,\omega v^2 \quad \therefore \quad R' = -\alpha v^2$$

com: $\alpha = \frac{\pi}{2g}\,\omega$

E' o *postulato de Moraes Vieira* [1]. Elle não é exacto escripto sob essa fórma, *de modo geral*, pois, nas estacadas a influencia do termo desprezado das areas lateraes se faz sentir.

2.ª *Consequencia*: — No *O Brasil Technico* o Dr. Moraes Vieira estabelece a formula de Ritter

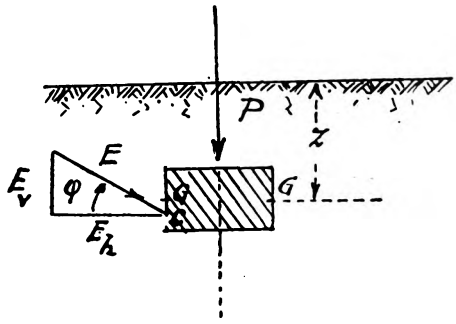


Fig. 2

como consequencia de seu postulato, a saber (pagina 327):

$$R = g\,(1 - e^{-2\alpha y})$$

Desenvolvendo a exponencial em série e retendo, apenas, os dois primeiros termos, *o que só é valido para deformações muito pequenas e para a concessão que serviu para definir o valor de* R':

(1) — O Dr. M. Vieira considera os casos do ponto e da placa. O termo desprezado é nullo e o postulato exacto.

Digitized by Google

$$R = + 2agy$$

Ou:

$$R = + \pi\omega y \quad (4)$$

E para um mesmo terreno, chamando c uma constante:

$$R = c\omega y$$

Donde, finalmente:

$$y = \frac{R}{c\ \omega} \quad \therefore \quad y = dR \quad (5)$$

(4 e (5) são as formulas da antiga *Mecanica dos solos* subordinada á lei de Hooke, convindo adaptar as constante c e d ás condições experimentaes. Aliás, (5) está indicada pelo Professor Domingos Cunha, na R. B. E., t. XI, pag. 208, ao relatar resultados de Bastian, Brainart e Emperger.

3.ª Consequencia. — O facto da resistencia *ser tanto maior quanto maior a profundidade do contacto da peça com o sólo, citado por M. Vieira é consequencia da formula* (2) e da variação de R com z.

4.ª Consequencia: — A observação de *Stern*, citada ainda pelo Dr. Vieira, de que "a resistencia offerecida pelo sólo ao afundamento de uma estaca se faz de modo tal que as mais aguçadas são as mais resistentes" se torna evidente, visto o valor de ω em (2).

5.ª Consequencia: — A formula (4) traductora da lei de Hooke da *Mecanica antiga dos solos* (Guillot, Brainart, Föppl, Domingos Cunha, etc.), sendo consequencia da formula (2) que traduz um dos fundamentos da *Mecanica nova* que se desenvolve de 1925 para cá (K. Terzaghi, Emperger, em Die Bautechnik, 1926, M. Vieira) mostra ser a *Mecanica antiga* um caso particular da nova. *Existe, pois, ligação entre ellas.* A nova é mais exacta que a velha e a Terzaghi, no extrangeiro e M. Vieira, entre nós, devemos as fundações desse utilissimo capitulo da Engenharia moderna.

A propria lei de Hooke, em Resistencia, tem o limite de applicação encerrado no limite de elasticidade, sabendo-se que além desse limite as deformações podem ser até variaveis com o tempo: (1)

6.ª Consequencia: — O resultado transcripto pelo Professor Domingos Cunha (pag. 209, R. B. E. Junho 926): "Póde-se concluir que a lei de variação da resistencia dos terrenos depende, sem duvida, da resistencia das terras e da fórma e tamanho da secção transmissora", está exactamente demonstrado pelas formulas (2) e (3), onde nesta ultima, R' varia proporcionalmente a ω.

Conclusão: — A formula (2) mostra que a resistencia do sólo varia:

a) — com a superficie lateral e inferior do corpo em contacto com o sólo.

b) — com o sólo do qual depende pelos elementos K, v e π.

O primeiro torna a resistencia funcção do talude, da sobrecarga sobre o sólo, do grão de humidade e cohesão das terras e a dependencia do segundo, a experiencia póde revelar, como funcção da inconsistencia, da humidade, cohesão, permeabilidade, capillaridade, etc.

c) — posição do corpo no seio da massa compressivel.

O apparelho do Dr. Moraes Vieira indicado nesta Revista póde, aliás, verificar os resultados deste artigo.

Rio de Janeiro, 20 de Abril de 1927.

---

(1)—Vide as « *Resistencia dos Materiaes* » *de Résal e Flamant* a primeira para as experiencias de Vicat e Thurston pag, 173 e a segunda pag. 226 3.ª ed. para o phenomeno da "educação dos metaes", analogo ás curvas do Dr. M. Vieria, dando um phenomeno de "educação dos solos", pela alteração da curva com o tempo.

Digitized by Google

Digitized by Google

SECÇÃO INDUSTRIAL

O problema das innundações na Capital Federal

RELATORIO DA COMMISSÃO NOMEADA PELO SNR. PREFEITO PARA APRESENTAR ALVITRES SOBRE O ESCOAMENTO DE AGUAS PLUVIAES NO RIO DE JANEIRO

Exmº. Sr. Director Geral de Obras e Viação.

No desempenho da missão que nos foi commettida temos a honra de encaminhar, por vosso intermedio, ao Exm.º Sr. Prefeito, o relatorio concernente ás inundações e invasões de lamas que, por occasião das grandes chuvas, se fazem sentir em varias zonas da cidade do Rio de Janeiro.

Designados primeiramente para estudar a questão das lamas, alvitrando sobre os meios de minorar os seus effeitos, recebemos, em data posterior, ordem do Exm.º Sr. Prefeito determinando que, *em linhas geraes, fosse tratado o problema das inundações*, que teria então como para correlato o das lamas.

Assim, mais bem orientados, iniciamos os nossos trabalhos, e, em reuniões successivas, estabelecemos as bases do que deveria ser relatado como melhor esposando o objectivo da administração.

Antes, porém, de entrarmos no assumpto propriamente em apreço, constante do relatorio annexo, julgamos de bom conselho fazer succintamente algumas considerações de ordem geral, que, servindo de introducção ao mesmo relatorio, concorram para o esclarecimento das idéas ahi explanadas.

Suppondo ter deste modo cumprido o nosso dever, damos como concluso o trabalho, passando este, para os devidos fins, ás vossas mãos.

Saude e fraternidade.

A Commissão

(A. A.) *Carlos da Gama Lobo.*
Gastão Rangel
Edson Junqueira Passos.

INTRODUCÇÃO

Estando a questão das inundações ligada intimamente á drenagem geral, que é um dos mais importantes, senão o mais importante dos problemas do saneamento urbano, o qual promove, como se sabe, o afastamento prompto e hygienico das chamadas immundicies liquidas das cidades, e bem assim evita os incommodos e variados riscos de vidas e propriedades causados por inundações pluviaes periodicas — vem a proposito lembrar, com relação do Rio de Janeiro, o que em synthese se tem feito no tocante á sua drenagem, quer sanitaria quer pluvial.

Póde-se dizer, com segurança, que antes de 1853 providencia alguma de cunho pratico e efficiente foi tomada pelos poderes publicos visando o esgotamento da cidade do Rio de Janeiro.

Tudo se achava nessa época, em plena phase de caracteristico "laissez faire" dos francezes, como ainda hoje, infelizmente, se encontra grande numero de nossas agglomerações urbanas, muito embora para estas a technica do Urbanismo tenha iniciado o seu corpo de doutrina e seja bastante conhecida e applicada na maioria das cidades européas e americanas.

Pois sómente no anno de 1857 foi expedido pelo Governo Imperial o decreto que, precedido de autorização legislativa concedida em 1853, approvou o primeiro contracto, firmado, com Joaquim Pereira de Lima e João Frederico Russel, "para o serviço de limpeza das casas do Rio de Janeiro e do *esgoto das aguas pluviaes*, obrigando-se os emprezarios a fazer os respectivos serviços por districtos, á sua custa, estabelecendo um systema completo de despejos e esgotos das habitações, semelhante ao adoptado em Leicester e outros logares da Inglaterra".

O prazo do privilegio ahi creado foi de 90 annos, findo o qual reverteriam para o Governo, sem indemnização alguma, todas as obras e installações.

O systema adoptado foi o "mixto" inglez, em que vão ter aos encacamentos dos esgotos sanitarios tambem as aguas das chuvas cahidas nos fundos das casas, nos telhados, nas áreas e nos pateos.

Em *1862* os contractantes transferiram o seu privilegio á actual Empreza Concessionaria, *The Rio de Janeiro City Improvements Company Limited*, que só então, nessa data, deu inicio ás obras, de accôrdo com o Dec. n.º 3.004, de 21 de Novembro de 1862.

Digitized by Google

As aguas pluviaes provenientes dos morros, ruas e demais logradouros, tinham de preferencia o escoamento superficial pelas ruas e vallas que as conduziam directamente ao mar ou aos mangues, charcos, lagôas e rios.

Consta haver a Companhia City, por força de disposição contractual, construido tambem algumas galerias só para aguas pluviaes, tendo em vista, na parte central da cidade, a reducção dos alagamentos e innundações.

Com as modificações successivas do alludido contracto, cujas principaes foram as revisões de 1898 e 1912, vem a Comp. pouco a pouco extendendo a sua canalização, principalmente a sanitaria, que de 1912 para cá passou ao systema separador absoluto, no qual só vão á rede sanitaria as aguas servidas que, por sua vez, são captadas em separado, conforme o uso que tiverem, e reunidas em seguida n'uma caixa especial de inspecção d'onde parte o ramal domiciliar que demanda o collector da rua.

Estando ainda na phase de transição do systema mixto para o separador absoluto, pois que as antigas installações só se transformam com as reconstrucções de predios, tem-se no momento o que alhures classificam de systema separador-mixto-absoluto.

D'ahi a grande contribuição de aguas pluviaes na actual rêde sanitaria, que, seja dito de passagem, á excepção dos suburbios mais afastados e pequena parte de alguns bairros, foi estabelecida em toda a área urbana, prestando-lhe bons serviços.

Deixando de lado a mui fundada critica que incide sobre o obsoleto e inadequado processo de tratamento do " sewage ", que, por isso, é lançado depois de simples decantação, quasi " in natura ", na Bahia, polluindo incessantemente as suas aguas — convém notar que em 1912 o Governo Federal approvou um bem elaborado projecto de revisão e remodelação da rêde, o qual divide a cidade sómente em dois grandes districtos, um lançando as aguas sem tratamento na Ponte do Vidigal, em pleno oceano, e o outro, o dos suburbios, com o emissario despejando ainda na Bahia, mas após ter sido o " sewage " efficientemente tornado inocuo pelo processo moderno do tratamento biologico artificial.

Com esta breve noticia relativa aos esgotos sanitarios que, apezar dos defeitos hygienicos apontados, trabalha satisfactoriamente por ter as rêdes dos diversos districtos bem projectadas e construidas sob a direcção de uma unica entidade administrativa — cumpre-nos passar ao esgotamento pluvial propriamente, dizendo porém, desde já, que foi sempre entre nós, mesmo partindo de 1862, relegado a plano secundario este delicado e não menos importante problema urbano.

Adoptado em 1862 o systema separador, embora mixto, impunha-se, como imprescindivel, attendendo ao desenvolvimento natural da cidade, o estabelecimento de uma rêde independente que désse escoamento facil e regular ás aguas das chuvas.

A esse respeito, pelo que nos consta, nunca houve um plano de conjuncto ou estudos serios e cuidados, reinando mesmo entre projectos parciaes, quando os faziam, e as respectivas execuções, sensivel desharmonia.

Com as repetidas innundações ou alagamentos, decorrentes de chuvas com intensidade e duração relativamente pequenas e portanto de grande frequencia, foram sendo executados, já pela Prefeitura, já pelo Governo Federal, já pela Companhia City, obras parcelladas, em galerias ou não, afim de se completar e melhorar o escoamento superficial das ruas, nos pontos em que o phenomeno se apresentava tendo maiores proporções.

Em se tratando de um serviço por sua propria natureza da alçada dos poderes Municipaes, que têm a seu cargo a Urbanisação, na abertura de ruas, calçamento, etc., expontaneamente ia a Prefeitura sendo o alvo das diversas reclamações, e em consequencia tomando a si, na medida das restrictas possibilidades occasionaes, a realização das obras correspondentes, continuando, no entretanto, a intervenção concomittante e imprecisa ou mal definida das outras entidades administrativas.

E, assim, sem se poder determinar ao certo a quem deve estar affecta a 2.ª rêde de esgotos, vem sendo até os nossos dias com os seus vicios de origem praticados, falha da unidade "technico — administrativa", a construcção da rêde de aguas pluviaes da capital da Republica.

Para corroborar o que asseveramos é sufficiente que se vejam os dois quadros abaixo, onde reunimos, segundo os dados que obtivemos esparsamente e com certas difficuldades, algumas das galerias e canaes que se acham com a Inspectoria de Aguas e Esgotos e a Companhia City. (1)

Estão ahi, sob o contrôle do Ministerio da Viação e Obras Publicas, quasi 70 km. de canalizações, as quaes têm sido construidas e conservadas independentemente pelas duas citadas repartições, que nesse particular agem completamente alheias á intervenção principal da Prefeitura.

Como se não bastassem semelhantes irregularidades para se tornar pelo menos suspeito o funccionamento do conjuncto de drenos, accresce ainda a grave circumstancia de não haver na Prefeitura os elementos que induzam ao conhecimento das condições technicas e da localização de collectores, galerias, etc., elementos estes que em todo tempo, como se sabe, facilitariam, por sua coordenação, os indispensaveis trabalhos de conservação e lim-

(1) Vide pagina 204.

Digitized by Google

peza, permittindo, além disso, sem grandes despendios, a transformação do actual conjuncto no systema racional que a hydraulica por suas leis determina.

Assim sendo, só por uma coincidencia, de probabilidade aliás quasi nulla, poderia em qualquer hypothese ter bom funccionamento uma rêde de esgotos continuos.

A tudo isso se vem juntar, como gravame, o serviço de conservação que, resentindo-se da falta de organização apontada, é praticamente desprezivel, não havendo para as limpezas dos orgãos receptores, obstrucções diversas e reparos na canalização, os recursos em mão de obra e material que toda rêde exige para manter sua funcção e garantir a propria existencia.

Para não alongar demasiado esta ligeira exposição, limitamo-nos a dizer, em resumo, que a cidade do Rio de Janeiro possue um serviço de aguas pluviaes mal dirigido, mal projectado, mal construido e mal conservado.

E isto affirmamos sem a preoccupação de ferir este ou aquelle orgão da Administração Publica, e sim, tão sómente, para fallar como technicos, sobre cujos hombros cahem agora as responsabilidades directas das soluções que devem ser propostas ao Governador do Districto Federal, tendo em vista principalmente a magnitude do problema e o seu rapido crescimento em difficuldades, quer technicas quer economicas com o decorrer do tempo.

E' evidente que não desejamos tambem fazer crer que o existente mereça ser abandonado em completo por uma rêde substitutiva; mas, collocando nos seus justos termos a questão, salientar a necessidade fundamental de uma revisão geral, precedida da transferencia preliminar de todas as obras e serviços para o dominio e direcção exclusivos da Prefeitura, sem o que muitas das providencias serão de effeitos aleatorios e, até mesmo, contraproducentes.

E' bem de ver que a revisão procedida segundo o programma que esboçamos no relatorio annexo, indicará cabalmente, e com toda a precisão, o que será aproveitado, modificado, reconstruido ou substituido na actual rêde, e o que as circumstancias naturaes, principalmente hydrographicas e topographicas, de toda a área a ser drenada, exigem para a realização completa e regular do escoamento.

Só tambem com a revisão, em acurado estudo de conjuncto, e a individualização rigorosa das bacias hydrographicas, será abordada e resolvida a debatida questão das aguas cahidas dos morros e que respondem pelas conhecidas invasões de lamas.

Realmente, estando a cidade do Rio de Janeiro edificada em uma planicie de pequena declividade geral e situada no sopé de grandes serras, surge logo ao primeiro exame a necessidade de se considerar attenciosamente, na drenagem pluvial de uma bacia qualquer, a mudança brusca do regimen que de torrencial nas encostas das montanhas passa a tranquillo na planicie.

Mas quaesquer das soluções aconselhadas pela technica em taes casos, e já sanccionadas pela pratica, só deverão ter applicação sensata, na hypothese de estudos prévios de todas as circumstancias locaes, que, convenientemente ponderadas, decidirão em definitivo sobre a escolha da solução mais propria.

E' preciso, por exemplo, que sejam consideradas, para esse fim, em cada faixa a ser drenada, além das da topographia, fórma e dimensões, as observações udometricas, á relação entre as areas receptora e contribuinte, a natureza da superficie, etc., a drenagem existente, os obstaculos naturaes ou não que modificam a contribuição em marcha, e tudo emfim que a Hydrologia e a Hydraulica pratica estabelecem como dados indispensaveis ao calculo dos effluentes e projecto racional da rêde, quer em planta quer em perfil.

E' bem provavel que n'uma bacia ou n'outra se tenha de projectar desvios de contribuição, por meio de captações a montante nas costas, em canaes de cintura que, dotados de dispositivos especiaes para a retenção dos productos das erosões, serão ligados a conductos forçados ou não com descargas em outra bacia ou directamente no mar.

— Pelo exposto pedimos venia para, em synthese, lembrar mais uma vez á Administração Municipal a realização do programma apresentado em conclusão do relatorio, pois que sem a systematização que só delle se póde obter, terá sempre a cidade um serviço de aguas pluviaes imperfeito, incompleto e não condigno com os altos fóros de civilização da bella e importante Capital da Republica.

Cumpre-nos ainda dizer que tal programma, sómente esboçado nas suas grandes linhas, poderá tomar fórma objectiva pela organização, na Directoria Geral de Obras e Viação, de um serviço autonomo, que, para o futuro, será por certo a repartição municipal especializada nos assumptos importantissimos de abastecimento d'agua e esgotos, os quaes, por todos os motivos, serão, em tempo não mui remoto, forçosamente municipalizados.

Finalizando essas considerações de ordem geral que vimos fazendo, aproveitamos o ensejo e justificamos o relatorio que se segue.

— Ahi procuramos ennumerar e explicar as principaes causas do máo funccionamento de uma rêde existente, produzindo alagamentos, ou não os evitando, segundo o que se vê actualmente no Rio de Janeiro, com defeitos generalizados de projecto, construcção e quasi sem conservação.

Digitized by Google

Além disso algumas providencias de applicação immediata e tendentes a minorar o mal foram suggeridas, afim de que a situação não se aggrave mais rapidamente com a persistencia de certas causas de remoção relativamente facil.

Quanto aos demais correctivos, sempre os mais vultuosos, exigem preliminarmente o estudo methodico e de conjuncto que o programma geral delineado, que propomos, synthetiza e orienta.

RELATORIO DA COMMISSÃO NOMEADA PELO SR. PREFEITO PARA APRESENTAR ALVITRES SOBRE O ESCOAMENTO DE AGUAS PLUVIAES NO RIO DE JANEIRO

A cidade do Rio de Janeiro não é assolada por innundações propriamente ditas, e sim por alagamentos de caracter temporario, de curta duração, que attingem determinadas zonas, mais ou menos restrictas, sempre que occorrem aguaceiros de fórte intensidade e longa duração. Entre as diversas causas de taes alagamentos citaremos as principaes seguintes, por serem as que actuam de modo mais permanente:

1.ª—As ORIUNDAS DE DEFICIENCIA DE COTAS DE CERTAS ZONAS, situadas na parte interna da cidade, em relação ás cotas dos pontos em que deve ser effectuado o lançamento dos respectivos effluentes.

2.ª— As PROVENIENTES DE TRANSBORDAMENTOS DE RIOS, VALLAS, CANAES OU GALERIAS, em consequencia de estrangulamento propriamente dito.

3.ª — As MOTIVADAS POR INCAPACIDADE SYSTEMATICA DA SECÇÃO DE VASÃO

4.ª — As DECORRENTES DE DEFICIENCIA DOS MEIOS DE CAPTAÇÃO DE EFFLUENTES nos pontos para onde convergem.

ALAGAMENTOS ORIUNDOS DA PRIMEIRA ORDEM DE CAUSAS

DEFICIENCIA DE COTAS

Os delineamentos primeiros da cidade, bem como os successivos planos de expansão, praticados quasi " in natura ", uns e outros sem a minima preoccupação com as consequencias delles resultantes para o problema de escoamento de aguas pluviaes, são a razão da existencia desses alagamentos.

Innumeros são os pontos centraes da cidade em que elles se verificam, motivados por essa ordem de causas que exigem em alguns casos, para sua remoção, soluções technicas delicadas e sempre muito dispendiosas.

Como exemplos podemos citar:

1.º — Os alagamentos verificados na area da cidade limitada pelas ruas do *Senado, Lavradio e Invalidos.*

Nesta zona ha, no ultimo dos logradouros citados, cotas minimas que pouco excedem ao nivel das marés maximas occorridas no Rio de Janeiro.

Em taes circumstancias o escoamento por gravidade das aguas pluviaes que affluem a esta zona, attendendo-se á distancia regular que a separa do ponto de lançamento destas aguas é extremamente precario, sinão mesmo nullo, pois que os collectores que a drenam, recebendo outras aguas provenientes de collectores que esgotam áreas de cotas mais elevadas, refluem, fazendo com que o nivel da superficie de alagamento suba até attingir ao de equilibrio, reclamado pelas intensidades de pressões estabelecidas e assim perdura até que o regimem que a determinou se attenue.

2.º — Os alagamentos que se verificavam em toda a zona baixa das circumsvisinhanças da *rua do Mattoso,* incluvive a *Praça da Bandeira.*

Nesta zona havia cotas de 1,40 acima do nivel médio do mar, isto é 0,40 acima do nivel maximo, quando a avenida que corre ao longo do canal do Mangue foi construida na cota de 2,40, isto é um metro acima da mais baixa cota existente na zona citada.

Tal ordem de factos veio aggravar sobremodo o phenomeno de alagamento que desde muitos e muitos annos se vinha verificando; o surto de reclamações, calando no espirito da Administração, animou-a a cuidar do problema local com certo carinho.

Logo os primeiros estudos revelaram que a simples construcção de galerias para escoar essa bacia interior nas condições de nivel apresentadas era impossivel.

Assim o problema da elevação do nivel de toda a zona baixa se apresentou como essencial e imprescindivel.

A escolha, porém, da cota minima a ser adoptada, foi sem duvida a primeira difficuldade que surgiu nas discussões iniciadas no caso.

Quem projectou taes obras opinava pela adopção da cota 2,60, por ser superior á do capeamento do gradil do canal do Mangue ao menos 0,20, e permittir certo declive, suave embora, do ponto a escoar para o ponto de lançamento, circumstancia essa que vinha facilitar e mesmo dar logar á construcção dos drenos em condições technicas muito mais vantajosas para a solução do problema. Questões, porém, de ordem economica (sempre ruinosas quando não se attêm subalternamente ao imperio das soluções technicas) impuzeram que a cota minima não ultrapassasse de 2,30 acima do nivel médio do mar. Foi construida a obra sobre tal base,

Digitized by Google

com certo prejuizo das condições technicas de todos os drenos secundarios, que não poderam ser traçados senão tendo declividades minimas de 0 m,001 por metro. Como consequencia de tal inconveniente surgirá a diminuição de descargas destes collectores, já pela deficiencia de declividade, já pela reducção de secção de vasão, determinada pela formação de depositos dos materiaes pesados carregados pelas aguas animadas de pequena velocidade, quando esses drenos não sejam submettidos systhematicamente a uma cuidada e assidua limpeza. De qualquer modo, resolvido esse caso, estaria dando hoje bons resultados, dentro dos limites das hypotheses em que se fundou a sua solução, si o problema concernente ao transbordamento dos rios Maracanã e Trapicheiro (affluente d'aquelle a pequena distancia da foz) já estivesse, tambem, completamente resolvido.

3.º — Quasi todos os alagamentos, hoje verificados, ao longo das avenidas á beira-mar, bem assim os consequentes dos aterros feitos pelo desmonte do morro do Castello, attingindo o Largo da Lapa e circumvisinhanças, são oriundos de causas analogas ás que determinam os alagamentos tratados nos casos anteriores.

Providencias a tomar nas deficiencias de cotas

Assim, sempre que occorrem alagamentos motivados por causas do typo das acima descriptas, isto é, deficiencia de cota da zona a escoar relativamente á do ponto do lançamento, são indicadas como providencias capazes de eliminal-os as seguintes.

1.ª — Construcções de drenos em condições technicas especiaes e capazes de attender aos reclamos de cada caso patricular a resolver (*geralmente canaes abertos* em todo o percurso ou parte deste, dotados de fraca devlividade).

2.ª — Elevação do nivel da zona baixa a escoar até a cota que fôr julgada conveniente para uma bôa solução technica e economica do problema, e construcção de drenos capazes (*geralmente canaes cobertos e galerias*).

3.º — Quando a zona fôr de pequena superficie, elevação do nivel nas condições indicadas no caso anterior, tão sómente, encaminhando-se por esse modo as aguas que para ella convergem para outras zonas vizinhas cuja drenagem perfeita comporte ainda aquelle effluente.

4.ª — Desvio de parte da contribuição, por meio de collectores especiaes que irão ter a outra bacia ou que levarão seu effluente mais directamente ao dreno natural no *thalweg* ou ao mar.

Dos problemas a abordar para eliminação das causas que vimos tratando são os que exigem as providencias indicadas na suggestão primeira, certamente, os mais custosos, pois que, reclamando maiores larguras para os logradouros por onde devem correr os canaes descobertos a serem praticados, não poderão prescindir de grandes despezas com desapropriações.

Trarão no entanto, como compensação immediata, a opportunidade de ser resolvido, concomitantemente, o problema do descongestionamento do trafego nas zonas por elles interessadas.

Os que exigem as providencias indicadas nas demais suggestões e principalmente na penultima, podem ser executados com menor dispendio, adoptando-se para o levantamento do nivel da zona o criterio de nivelamento progressivo, a exemplo do que, hoje, já se pratica com os alinhamentos (recuo progressivo). Deste modo serão poupadas despezas com indemnizações e desapropriações que não poderão ser evitadas, caso entenda a Administração solucional-os em curto prazo.

Conforme a feição particular apresentada em cada caso a ser solucionado, poder-se-hão applicar as providencias acima lembradas isolada ou conjunctamente.

ALAGAMENTOS CONSEQUENTES DA SEGUNDA ORDEM DE CAUSAS

ESTRANGULAMENTOS DAS SECÇÕES DOS DRENOS

Os transbordamentos de rios, vallas ou galerias podem ser determinados por estrangulamentos propriamente ditos das duas naturezas diversas seguintes:

1.ª — Estrangulamentos tendo por motivo *irregularidades de alinhamentos* das margens e *nivelamento* do fundo, que trazem como consequencia descontinuidades accentuadas nas proporções que devem manter entre si as successivas secções de vasão.

2.ª — Estrangulamentos causados pela interposição *permanente ou eventual de obstaculos*, transversalmente á direcção da corrente, os quaes acarretam diminuições sensiveis nas secções de vasão.

Irregularidade de alinhamento das margens e nivelamento

Os alagamentos determinados por transbordamentos consequentes dos estrangulamentos da primeira natureza citada se verificam em quasi todas as zonas do Districto Federal, marginaes a rios e vallas canalizadas ou não. As irregularidades de alinhamento de margem e descontinuidade de nivelamento do leito, são uns e outros, ou simultaneamente, causas bastantes para trazer perturbações gravissimas ao franco escoamento das aguas.

Digitized by Google

Justifica plenamente a lamentavel existencia dessas causas o abandono quasi completo a que têm sido relegados todos os assumptos correlatos á eliminação dellas.

A falta absoluta de leis e providencias a principio, e a existencia nos ultimos tempos de providencias pallidas e leis inadequadas foram, são e serão os motivos bastantes para que o problema da remoção completa destas causas não tenha tido ou possa ter solução.

E' facto, aliás, de todos conhecido, que na sua maioria, os rios e vallas existentes no Districto Federal, collectores que são de todas as zonas subsidiarias marginaes, como taes verdadeiras servidões publicas de caracter geral, correm atravez de propriedades particulares. Si esta situação não assegura, de direito, aos particulares, o pleno dominio e utilização discrecionaria desses rios e vallas, dálhes de facto, esse dominio e essa utilização pela difficuldade de applicação das leis em vigor, mórmente quanto á acção preventiva ou coercitiva das mesmas relativamente ás multiplas e variadas infracções que serão constantemente, commettidas, propositadamente ou não. Até hoje as leis concernentes a cursos d'agua, em taes condições, cominam aos proprietarios obrigações de manter limpo o leito dos rios e vallas, e de construir muralhas marginaes, e finalmente, canalizal-os conforme as exigencias officiaes feitas no momento julgado opportuno. Como se vê, taes leis não dão ao caso solução efficiente, pois continua a ser o particular, embora debaixo de fiscalização official, o executor das obras impostas pela lei, praticando-as por isso, inevitavelmente, conforme suas posses e seus caprichos, circumstancia essa que traz como consequencia a falta de homogeneidade a uma obra que, para ser bem succedida, tem nella a sua condição essencial.

Providencias para as causas dessa primeira natureza

Assim pensamos que a providencia basica a ser dada para que se possa abordar o problema da remoção dessas causas de transbordamentos, problema esse que exige, para bôa solução, unidade de projecto de execução e de conservação, só possivel quando o Estado as tome a seu cargo, é a remoção de todos os cursos d'agua que se acharem em taes condições, para o leito das vias publicas existentes ou especialmente abertas ou alargadas, para que por ellas corram, livres dos inconvenientes resultantes do regimem das leis actuaes.

Concomitantemente, deverão ser feitos os estudos dos logradouros e dos drenos.

O traçado d'aquelles deve ser feito de modo que os respectivos eixos não se afastem dos *talwegs*, e corrigindo, no entanto, quando for possivel, as irregularidades, *in-natura* por estes apresentadas quer em alinhamentos quer em nivelamento.

O projecto do canal que poderá ser aberto ou coberto, conforme exigir, deve ter em vista a eliminação de todas as causas de estrangulamento, anteriormente existentes no antigo curso d'agua e a capacidade do novo collector quanto á descarga em face do volume que deva escoar. A solução de casos desta natureza é sempre dispendiosa, mas traz como consequencias uteis não só a oppurtunidade da revisão de todas as zonas tributarias do curso d'agua estudado, como tambem a solução geral do problema para uma área extensa de modo completo e para todo o sempre. Além disso, preceitua hoje o urbanismo (Town Planning) que todo o curso d'agua natural atravessando uma cidade deve ser systhematicamente canalizado no eixo de avenida ahi estabelecida, tendo-se, para isso, em vista não só o partido esthetico que delle se póde tirar como tambem as grandes vantagens hygiotechnicas decorrentes do aproveitamento mais favoravel das condições naturaes para a drenagem quer pluvial quer sanitaria da bacia correspondente.

Agir por partes na execução de projectos dessa natureza, conforme as condições financeiras do Estado, no momento, mas sem se afastar uma linha, sejam quaes forem os interesses, particulares ou não, que surjam, da unidade do projecto que se tem elaborado como boa e unica solução do problema, é condição primordial para que possam ser bem succedidas taes realizações.

INTERPOSIÇÃO PERMANENTE DE OBSTACULOS

Os alagamentos occasionados por transbordamentos oriundos de estrangulamentos da segunda natureza são tambem muito frequentes.

As canalizações de todo o genero que atravancam as secções de vasão dos cursos d'agua, principalmente nas pontes, por elles respondem. Repartições e Companhias subordinadas directamente ao Governo da União, á discreção, costumam geralmente, só locar seus encanamentos nos pontos de travessia de cursos d'agua conforme os proprios interesses technicos e economicos, sem cogitarem, em absoluto, das consequencias damnosas que dessa pratica possa resultar para os interesses technicos e outros problemas affectos á responsabilidade de Repartição diversa. Assim é que si, hoje, grande numero de casos em que se verifica esse genero de estrangulamento póde ser resolvido de modo facil, satisfactorio, mas sempre com dispendio para o erario municipal, ha no entanto uma pequena minoria de casos, em que o problema é insoluvel deante das vultuosissimas despezas que exigirá a remoção do obstaculo.

Como typos desta ultima situação de estrangulamento, entre outros existentes, podemos citar os

Digitized by Google

produzidos por canalizações de grandes diametros nas secções de vasão do Rio *Jacaré*, sob a ponte situada á Avenida Suburbana e na de um affluente deste ultimo, no bairro situado na rua Viuva Claudio.

Na secção de vasão desses dois cursos d'agua citados, os encanamentos, passando pouco acima do fundo, barram quasi por completo as respectivas secções molhadas correspondentes ás grandes cheias, represando as aguas de tal forma que são inteiramente alagadas as áreas dos terrenos marginaes, situados a montante. Além do inconveniente da diminuição da secção de vasão por elles occasionada, taes encanamentos, ainda, pelas improprias collocações mantidas, concorrem para a formação eventual de barragens com a retenção de todas as especies de materiaes carregados pelas aguas nas enxurradas.

Como acima ficou dito, a remoção dos estrangulamentos deste typo não é cousa impossivel, mas, muitas das vezes, dispendiosissima pelas alterações que reclamam serem feitas na canalização ou rede de esgoto no ponto em que se verificam, ou a partir deste para jusante.

Estrangulamentos do mesmo genero são os que se verificam em galerias e ramaes desta pela penetração interior da secção de vazão das mesmas de raizes de arvores. A's vezes a quantidade de raizes é tal que chega a formar uma verdadeira rêde de malhas tão diminutas que qualquer particula solida, de pequeno volume embora, carregada pela agua, é por ella retida.

Esta causa de estrangulamento, longe de, como as anteriores, agir de modo constante, aggrava-se, de proximo em proximo, até chegar á completa obturação do collector, com especialidade nos de pequenos diametros.

Estrangulamentos semelhantes são os que se verificam nos trechos de drenos desnivelados, apresentando collos baixos onde se depositam materiaes em suspensão nas aguas em consequencia da pequena velocidade com que essas os pecorrem em vista da irregularidade de nivelamento apresentada.

O crescimento desses depositos estrangula cada vez mais a secção do dreno, podendo mesmo, nos casos de grande desnivelamento, obstruil-o por completo.

Providencias para essa segunda natureza de causas

Para eliminação das causas de transbordamentos oriundos de estrangulamento dos generos tratados em as linhas acima, deverão ser tomadas sa seguintes providencias :

1.ª — Para o caso das canalizações atravancando secções de rios, vallas, galerias, etc., remoção systhematica de taes canalizações, quaesquer que sejam as suas dimensões, dos limites das secções de vasão desses escoadouros, reputadas necessarias aos respectivos effluentes.

2.ª — Para o caso de penetração de raizes no interior de galerias e ramaes, tomar cuidadosamente as juntas dos collectores com argamassa de cimento e areia a traço nunca inferior a 1:3 (cimento e areia).

3.ª — Para o caso da existencia de desnivelamento na galeria ou ramal — correcção do *grade* no trecho defeituoso.

INTERPOSIÇÃO EVENTUAL DE OBSTACULOS

Os estrangulamentos do genero dos anteriores mas de *caracter eventual*, são todos os consequentes de causas em que se realisa o phenomeno de grandes chibas. Taes são, pois, os principaes :

Quédas de muralhas marginaes, abatimentos de pontilhões, retenção de troncos de arvores e outros materiaes volumosos, arrastados pelas enxurradas pelos canos que atravessam os cursos d'agua, abatimentos de abobadas de galerias, dando lugar á penetração de materiaes pesados de calçamento, etc., engasgamento nas curvas apresentadas pelas galerias e ramaes de pedaços de madeira, tijolos, lata etc., que hajam penetrado por bocca de lobo ou caixas de ralos cujas grelhas hajam sido retiradas, finalmente retenção de folhas destacadas das arvores por effeito das ventanias que costumam preceder ás grandes chuvas, pelas grelhas dos ralos, diminuindo ou annullando a secção de captação.

Estes estrangulamentos, não podendo ser previstos, jamais poderão ser evitados, só cabendo, portanto, providenciar o mais depressa possivel no sentido de removel-os, logo que chegue ao conhecimento das autoridades a existencia delles para que seus effeitos damnosos não venham augmentar de vulto.

Providencias para essa terceira natureza de causas

A providencia a ser lembrada para remediar os effeitos dos estrangulamentos dessa especie é constituição de turmas de plantão que, estacionando em zonas proximas aos locaes em que se possam verificar, depressa alli accorram, pondo em pratica as medidas de emergencia reclamadas na occasião por cada caso em particular.

ALAGAMENTOS MOTIVADOS PELA TERCEIRA ORDEM DE CAUSAS

INCAPACIDADE SYSTEMATICA DE SECÇÃO DE VASÃO

Os transbordamentos oriundos de incapacidade systematica das secções de vazão já regularisadas, de rios, vallas ou galerias estão filiados ás duas ordens de causas seguintes :

1.ª — *Erro sensivel no calculo do effluente.*

2.ª — *Falta de realisação de condições technicas essenciaes*, impostas pelas hypotheses formuladas no calculo do effluente a escoar.

Digitized by Google

ERRO SENSIVEL NO CALCULO DO EFFLUENTE

Os transbordamentos resultantes da primeira ordem de causas enumeradas, se têm verificado e continuarão a verificar-se emquanto perdurar, no Districto Federal, no estado embryonario em que se acham, os conhecimentos do *regimen de chuvas* torrenciaes e dos coefficientes locaes, relativos á infiltração, permeabilidade, retenção, generalidade, retardamento etc., inteiramente necessarios á avaliação regular de um effluente.

A falta de taes conhecimentos leva, certamente, quem por dever de officio tem de projectar obra desta natureza ao estado de incerteza, estado este que o prepara a acceitar aquellas hypotheses que, mais condizentes com os recursos de que disponha e outras circumstancias que, concomitantemente occorram, lhe pareçam mais sympathicas. D'ahi o erro. Executada a obra, revela-se incapaz. Conclue-se portanto que, para eliminar taes transbordamentos em obras já realisadas, devemos começar por fazer os estudos do regimen de chuvas de grande intensidade e dos coefficientes reductores que lhe forem peculiares, afim de que se possa conhecer da maneira mais approximada que fôr possivel, a grandeza do effluente a escoar. Conhecido este e sabida a capacidade de escoamento da obra existente pelas condições technivas por ella apresentadas, calcular e projectar a obra nova a executar conforme as exigencias do effluente excedente. Este nos parece o criterio technico e economico mais aconselhavel em casos taes.

Casos de transbordamentos motivados por esta ordem de causas os ha em grande numero em toda a vasta zona do Districto Federal, sendo mesmo preciso para o conhecimento perfeito da sua totalidade o levantamento do *cadastro de toda a rêde de aguas pluviaes*, hoje existente.

FALTA DE REALISAÇÃO DE CONDIÇÕES TECHNICAS

Os transbordamentos permanentes da segunda ordem de causas citada se verificam, geralmente, pela falta de realisação de declividade e coefficientes relativos á natureza das paredes, tomados por base no calculo da descarga dos cursos d'agua.

Quer um, quer outro facto, quando realisados para menos, podem importar na elevação do nivel d'agua do canal até a altura que se torne necessaria á velocidade e á secção molhada, reclamadas pelas descargas unitarias impostas. E' justamente isto que se está dando actualmente com os rios Maracanã e Trapicheiro nos trechos dos cursos desses rios sujeitos ás oscillações de maré.

No primeiro, o trecho comprehendido entre a foz e a rua Senador Furtado; no segundo, o trecho entre o ponto de confluencia com o Maracanã e as proximidades da rua Barão de Iguatemy. Ambos transbordam nestes trechos por elevação de nivel de suas aguas, quando ambos teem secção de vasão com dimensões sufficientes ás descargas a que devem satisfazer.

Da observação desses factos só podemos concluir que a causa desses transbordamentos assenta na insufficiencia de velocidade que o movimento das aguas dos rios citados apresenta nestes trechos.

Esta velocidade pequena, uma vez que são regulares os effluentes e bastantes as secções de vazão, só pode ser attribuida á falta de regularidade na declividade do fundo e á grande resistencia opposta pela natureza das paredes ao escoamento franco das aguas. De facto isto acontece nos mencionados trechos desses rios, pois que, embora os alargamentos que lhes foram praticados, bem como os das pontes nellas situadas, perduram até hoje, *in natura*, fundo e paredes em terra, quando para satisfazer as condições impostas pelos volumes d'agua a que devem dar escoamento, deveriam apresentar fundos e paredes de superficies lisas e declividade regular de $0,^{m}001$ por metro. Causas analogas ás presentes se dão, hoje, em todos os cursos d'agua naturaes não canalisados existentes no Districto Federal.

Para serem removidas as causas dessa natureza só restará realisar as condições technicas que tenham sido omittidas, canalisar o trecho do curso d'agua interessado, de modo que sejam praticadas a declividade e a natureza de paredes exigidas pelos calculos feitos, afim de que a secção de vasão reputada bastante em dimensões, possa ser capaz de descarga effectiva do curso d'agua, sem que o nivel das aguas exceda a altura que fôr julgada necessaria não só a evitar o transbordamento, como a facilitar a drenagem das zonas marginaes.

MESMAS CAUSAS, DE CARACTER POREM EVENTUAL

CHUVAS EXCEPCIONAES

Entre os transbordamentos do mesmo genero dos antecedentes, de caracter, porém, eventual, citaremos os consequentes de imprevistos effluentes oriundos de grandes chuvas de intensidade e duração anormalissimas, não possiveis de ser admittidas como base de calculo nos projectos dessas obras, já pela raridade e longo periodo de tempo das suas occurrencias, já pela demasia de proporções que exigiriam das obras tornando-as inexequiveis dentro dos limites economicos razoaveis.

Attendendo-se á natureza das causas que determinam taes transbordamentos, nenhuma providencia póde ser suggerida para evital-os.

Digitized by Google

ALAGAMENTOS DECORRENTES DA QUARTA ORDEM DE CAUSAS

DEFICIENCIA DE CAPTAÇÃO

Esses alagamentos são occasionados por *deficiencia de captação* de caracter permanente ou eventual.

DEFICIENCIA DE CARACTER PERMANENTE

Entre as causas de deficiencia de captação de caracter permanente, principaes, podemos citar as resultantes do numero insufficiente de ralos que servem a um determinado dreno, da má collocação dos mesmos, em relação ao nivel das sargetas, da escassez de dimensões das respectivas grelhas dos drenos que escoram as caixas.

A remoção das causas dessa natureza far-se-ha onde se revelarem, augmendando-se o numero de ralos, abrindo-se boccas de lobo e substituindo os ramaes julgados insufficientes.

DEFICIENCIA DE CARACTER EVENTUAL

Entre as causas de deficiencia de captação de caracter eventual poderemos citar : as resultantes da obturação de grelhas de ralos por folhas soltas e outros detrictos arrastados pelas primeiras chuvas cahidas, de entupimento de ramaes em consequencia de penetração de objectos de certo vulto, pelas boccas de lobo ou pelas proprias caixas, quando retiradas as grelhas que as deviam reter, dos aterros das caixas de ralos, provenientes ora de terra de varredura das ruas para alli jogadas por empregados da Limpeza Publica, ora de grande quantidade de areia, barro e outras terras que, desaggregadas dos morros, das obras de terraplenagem que se estejam procedendo nas circunvisinhasnças e das ruas com forte declive, desprovidas de calçamento, se veem reunir justamente nos pontos baixos das ruas aos locaes de captação de aguas, carregadas pelas enxurradas.

Para eliminação das causas do genero das acima citadas nos occorre suggerir :

1.º — Para o caso de obturação de grelhas, de ralos, por lixo, folhas, etc. e de entupimento de ramaes pelos objectos que penetram pelas caixas de ralos, pela instituição de turmas de plantões para procederem ás desobstrucções onde se tornarem necessarias.

2.º — Para o caso de entupimento de ralos consequente ás varreduras dos empregados da Limpeza Publica, adopção de penas severas e effectivas para todo o empregado apanhado na pratica desse acto tão inconveniente. Os administradores da citada Repartição devem trazer todos os seus subordinados varredores, ao corrente não só da nocividade desta pratica, como tambem das penalidades a que ficarão sujeitos, afim de que, plenamente scientes, não escapem á pena que merecerem todos os que procurarem justificar a falta com o pretexto da ignorancia.

3.º — Para o caso do aterro das caixas de ralos e mesmo dos extensos de logradouros, causados pela grandes massas de areia, barro ou terras outras carregadas pelas enxurradas, julgamos de bom alvitre lembrar as providencias ssguintes que nos parecem mais condizentes com a natureza do problema a resolver :

a) Creação de leis que prohibam o particular de executar serviços de terraplenagem de grande vulto no interior das respectivas propriedades sem que se obrigue a pôr em pratica as seguintes medidas tendentes a evitar por todos os modos que qualquer volume d'agua de mistura com barro ou terra dellas oriunda penetre na via publica antes de ser decantada.

Abertura de canaes em terra, que, collectando as aguas pluviaes provindas das vertentes, as conduza a bacias abertas *in-natura*, no interior de suas propriedades, com dimensões bastante para reduzir a velocidades destas aguas tanto quanto for necessario a uma regular decantação.

Manutenção dessas obras em bom estado de funccionamento, durante todo o tempo em que houver ainda aterros e córtes expostos á acção erosiva das aguas das chuvas.

Protecção com plantio de gramma agreste, calçamentos e sargetas, á proporção que forem sendo terminados os taludes de cortes e aterros e das caixas ou leitos de estradas e caminhos de accesso.

b) — Calçar todos os trechos de ruas dotadas de fortes declividades, cujo leito seja constituido por terreno que por sua natureza não offereça resistencia á acção erosiva das aguas das chuvas.

c) — Nos pontos baixos dos logradouros em que taes depositos se localizem, procurar a causa dominante da existencia da pequena velocidade que os motiva e removel-a, quer seja proveniente da deficiente captação, quer da incapacidade de vasão do collector geral.

d) — Em determinados terrenos de encostas, empedrar pelos menos os sulcos principaes por onde corram as aguas em maior volume e tendo mais forte poder de erosão. Isto poderá ser feito pelos respectivos proprierarios, sob a fiscalização da Prefeitura, que previamente os intimará nos termos da lei especial a ser creada, isentando-os de qualquer emolumento.

CONCLUSÃO

Taes são pois as providencias que de momento nos occorre suggerir, como capazes de eliminar as causas determinantes dos alagamentos que, de tempos a tempos, se verificam com maior ou menor in-

Digitized by Google

tensidade, nesta cidade do Rio de Janeiro, por occasião de se precipitarem sobre a sua extensa superficie chuvaradas e immensos aguaceiros.

Silenciamos propositadamente sobre outras providencias já lembradas por outrem, como capazes de remover as causas principaes desses elem entos, taes como construcções de canaes de cintura, de grandes reservatorios compensadores de descarga dos cursos d'agua, localisados no termino dos respectivos trechos torrentosos e de caixas de areia de vastas dimensões para collectar areia e terra que se veem depositar nos logradouros, porque, sendo muito custosos sempre, não comportam soluções geraes, continuando portanto a persistir os effeitos das demais causas não attingidas por ellas.

Só depois da cidade do Rio de Janeiro estar dotada de um serviço de esgotamento de aguas pluviaes que possa bem merecer o nome de rêde de esgotos e quando essa rêde, por quaesquer circumstancias de ordem não prevista, se venha a revelar incapaz, é que julgamos chegada a occasião de pormos em pratica as providencias acima tratadas, como providencias de caracter complementar que são, afim de que se remedeie o mal com aproveitamento economico da rede existente em boas condições de funccionamento.

Ao terminar este breve relato, não o devemos fazer, porém, sem declarar, que, si é intenção da Administração levar mais adeante a nossa missão, até a organização de um projecto tendente a dar ao problema em apreço uma solução completa e geral, não só necessitaremos para isso de muito maior espaço de tempo do que o que nos foi dado, como tambem nos sejam facultados todos os meios materiaes, pessoaes e pecuniarios ao estudo consciente do caso em as linhas que se seguem, afim de que lhe possamos dar desempenho pleno e cabal;

1.º — Conhecimento geral dos *grades* actuaes dos logradouros da cidade.

2.º — Organização de uma planta cotada de toda a cidade.

3.º — Organização do cadastro geral e detalhado de toda a rêde de aguas pluviaes, inclusive vallas e rios.

4.º — Conhecimento geral dos perfis longitudinaes e *grades* actuaes dos rios, vallas e galerias.

5.º — Organização de planta em que figurem bem determinadas, as bacias hydrographicas primarias, secundarias, etc., de todos os rios, vallas e galerias.

6.º — Estudos geraes para conhecimento seguro do regimen de aguaceiros, quanto á intensidade, duração, frequencia, generalidade, etc.

7.º — Estudos geraes para conhecimentos dos coefficientes relativos á infiltração, permeabilidade, evaporação, etc., peculiares ás differentes zonas a esgotar.

8.º — Organização de planta em que figurem nos limites de cada bacia hydrographica as áreas em que taes coefficientes se verificam.

9.º — Organização de planta geral de obras estudadas e projectadas abrangendo avenidas, ruas, canaes e galerias.

10.º — *Grades* e perfis transversaes destas obras.

11.º — Plantas e perfis das obras d'arte, e detalhes.

12.º — Memoria e calculo justificativos do projecto, orçamento geral e parcial das obras, custo provavel das desapropriações.

QUADROS MENCIONADOS NA PAGINA 196

Designação	Diametro	Extensão metro
Collector	0,m22	225m,00
»	0,30	16035,00
Galerias	0,46	5643,00
»	0,60	13677,00
»	0,80	7195,00
»	1,00	10542,00
»	1,20	9670,00
»	1,60	725,00
»	———	74,00(1)
»	———	598,00(2)
»	———	283,00(3)
Canal	———	35,00(4)
		64702,00

Designação	Diametro	Extensão metro
Rua Acre	4'0"	380m,00
Rua General Pedra	3'0"x2'6"	560,00(5)
Rua da Prainha	1,30x1,00	260,00
Rua do Rezende	3'0"	1250,00
Rua Uruguayana	3'6"	465,00
Rua Visconde de Itaúna	5'6"	625,00
Praça da Republica	4'6"	305,00
Total		3845,00

(1) Forma especial de 1,m45×1,m10
(2) » » » 1,20×1,70
(3) Secção ovoide de 1,40×1,80
(4) Rectangular 1,50×1,10
(5) Valla rectangular

Digitized by Google

O Motor Diesel de maior potencia installado no Brasil

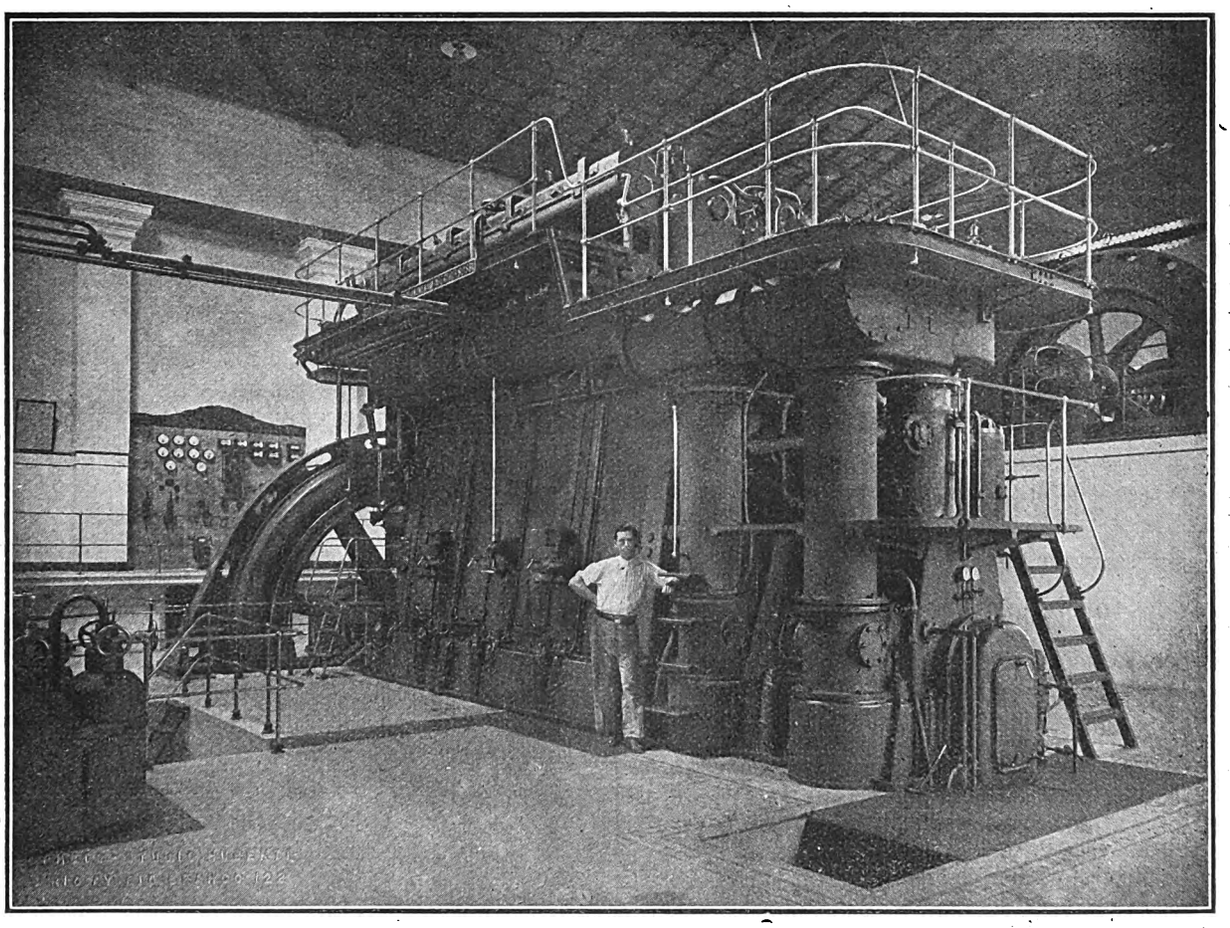
No dia 7 do corrente mez realizavam-se na usina de soccorro da Companhia de Energia Electrica, em Nictheroy, algumas experiencias do grupo electrogeneo ahi installado recentemente pela Sociedade Commercial e Industrial Suissa.

Essas experiencias foram feitas na presença de uma turma de alumnos do quinto anno da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro, que, acompanhada do Prof. Dr. Pantoja Leite e do seu assistente Dr. Cordeiro da Graça Filho, ahi compareceu em attenção ao convite que gentilmente lhe fizera a Sociedade Suissa.

O grupo em questão compõe-se de um gerador de corrente alternativa triphasica, de 1200 KVA, 6600 Volts e 60 cyclos por segundo e de um motor de combustão interna typo Diesel, de dois tempos, de 1500 cavallos effectivos e 4 cylindros. E' a primeira vez que no Brasil se installa um motor Diesel com potencia de tamanho vulto.

D'ahi o interesse que o ensaio annunciado despertou entre alumnos e professores.

O interesse era tanto maior quanto se trata de um motor de grande potencia em que o combustivel é injectado sem o emprego de ar comprimido. As difficuldades inherentes á dosagem e ao fornecimento em tempo opportuno do combustivel aos motores de combustão interna, vencidas pelos constructores que crearam orgãos hoje classicos nos motores em que essa alimentação é feita por meio de ar comprimido, resurgiram quando se atacou o problema impondo a condição de abandono do ar comprimido para essa operação. As numerosas soluções propostas, — visando todas a obtenção das vantagens offerecidas por esse processo de trabalho, e das quaes não é a menor a possibilidade de adaptar economicamente o processo Diesel ás pequenas unidades,—tendem a formar um novo typo actualmente ainda não constituido e para o qual se evolue rapi-



Motor Diesel de dois tempos, 1500 cav. eff., e 4 cylindros, da Companhia de Energia Electrica

Digitized by Google

damente, graças ao conhecimento cada vez mais perfeito que se está adquirindo dos phenomenos de combustão no interior do cylindro.

Adoptam hoje os fabricantes : a antecamara de inflammação, quer aberta quer estrangulada, camaras constituidas pela forma especial dada ao embolo, e injectores mecanicos de diversos modelos. Cada um desses typos de solução offerece vantagens e inconvenientes cuja analyse cabe ás experiencias.

O motor da installação objecto da visita é do typo de antecamara de inflammação . O combustivel ahi injectado em pequeno volume de ar comprimido pelo embolo, inflamma-se, e, pelo augmento de pressão dahi resultante, tende a escapar da camara com grande velocidade ; esse phenomeno é utilisado para, injectada a carga restante necessaria ao desenvolvimento da potencia total por curso de embolo na secção de menor area e portanto de velocidade maxima, arrastar para o interior do cylindro a parte principal da carga de combustivel, operando-se ahi a combustão a pressão constante.

As experiencias feitas em motores de grande potencia e tambem em pequenas unidades demonstraram ser o systema em apreço perfeitamente adaptavel a todos os typos de installação.

A exposição feita por occasião da visita e a facilidade de manobra revelada pelas experiencias deixaram optima impressão em todos os visitantes.

A Casa Pratt

vende boas machinas para escriptorio e proporciona bom serviço.

A nossa maior satisfacção consiste em que os nossos clientes estejam satisfeitos.

Para conseguir isto, temos milhares de dollars empregados em peças sobresalentes, e mantemos em todas as cidades importantes do Brail postos de serviço proprios, com mechanicos peritos e ferramenta especial.

Se algum dos nossos freguezes precisar de qualquer serviço, ou se as suas machinas precisarem de exame, serão attendidos com presteza e satisfacção.

Machinas de escrever «Remington»
Registradoras «National»
Machinas de sommar e calcular «Dalton»
Machinas de calcular «Triumphator»
Moveis de aço «Allsteel»
Protector de Cheques «Todd»
Adressographs
Cofres «Standard»

Casa Pratt

Rua do Ouvidor, 125
Caixa 1025 - Tel. N. 3226
Rio de Janeiro

Praça da Sé, 16-18
Caixa 1419 - Tel. C. 2556
S. Paulo

Digitized by Google

Das radiações atomicas

POR A. L. M.

O auctor aborda, em leves notas, uma das mais interessantes questães da Physica Moderna. As radiações atomicas, de que tanto se espera para a elueidação das divergencias existentes. entre a theoria ondulatoria da luz, e a theoria dos *quanta*, têm preoccupado a attenção de innumeros sabios, dando logar a experiencias curiosissimas, com resultados muitas vezes surprehendentes.

Nos ultimos tempos muito se tem dito e escripto a proposito de todas as especies de radiações que a Physica Moderna trouxe a lume. De sorte que não parecerá despropositado tambem mergulharmos no caldo a nossa colher, e tratarmos de uma nova especie de radiação cuja existencia é um facto, mas cujas possibilidades de applicação nada têm de muito notaveis ; offerecendo entretanto á sciencia moderna esclarecimentos de certo interesse para algumas questões de grande alcance.

Daremos abaixo uma apreciação rapida do que vem a ser, em essencia, uma radiação atomica e que especie de problemas se pódem solucionar com taes radiações. Para tornar claro o assumpto, indispensavel se torna travar conhecimento com algumas noções fundamentaes da Theoria Cinetica dos Gazes, pois formam ellas a base das experiencias a que acima alludimos.

Admittamos que temos deante de nós num vaso fechado, um determinado volume de qualquer gaz, a uma temperatura e a uma pressão dadas ; podemos então,de accôrdo com as noções da Theoria Cinetica dos Gazes,affirmar os seguinte: esse gaz enche o vaso não como um fluido continuo ; antes, compõe-se de um numero enorme de pequenas particulas discretas, chamadas atomos, que a despeito de suas minusculas dimensões occupam uma certa parte do espaço e são separadas umas das outras por intervallos bastante grandes em relação ás dimensões de cada uma. Taes atomos gazosos não estão em repouso; ao contrario, projectam-se com velocidade de obuzes, e não raro velocidades muito maiores, em todas as direcções.

Consideremos, porém, não o turbilhão desordenado do conjuncto desses atomos movediços, mas fixemos um unico individuo ; então vel-o-emos percorrer uma trajectoria rectilinea numa determinada direcção até que, esbarrando num outro, á semelhança de uma bola de bilhar, novamente percorre outro segmento de recta em outra direcção; e assim indefinidamente...

Esse espaço percorrido pelo atomo, entre dois esbarros consecutivos, em trajectoria rectilinea é chamado "Trajectoria livre" ; essa trajectoria livre varia naturalmente de momento a momento porque depende das collisões successivas, que são apparentemente casuaes.

Não é difficil porém imaginar que, si se pudesse obter uma media entre todos os valores das trajectorias livres de um mesmo atomo, estendendo-se esta consideração a um numero grande delles, dever-se-ia chegar a um certo valor que se poderia denominar "A média das trajectorias livres".

O valor da média das trajectorias livres (é facil concebel-o) deve ser estrictamente proporcional ao numero de atomos de gaz contidos num determinado volume, isto é, inversamente proporcional á pressão do gaz.

Esses atomos gazosos, porém, não são sujeitos unicamente a choques entre si ; é evidente que entre elles muitos irão esbarrar contra as paredes do vaso que os contém, o que é particularmente frequente para aquelles que se acham na immediata visinhança dessa região parietal.

Assim, pois, como num unico cm^3 o numero de atomos de gaz é tamanho que, a alguem que os pudesse contar á razão de 100 por segundo, seriam necessarios muitos milhões de annos para avaliar-lhes o numero ; resulta que a parede do vaso soffrerá um constante e intenso bombardeio de átomos, cujo resultado é uma integração de esforços dando um valor apreciavel que se chama "pressão do gaz".

O leitor perguntará talvez, donde lhes vêm a energia com que assim se movem. Prova se que a velocidade dos átomos de um gaz depende directamente da temperatura do dito gaz e por isso se denomina "Velocidade thermica". (Pela quadruplicação da temperatura, por exemplo, sóbe a velocidade a um valor duplo do primitivo.)

Quando falarmos da velocidade thermica é preciso entender exactamente o seguinte : A uma determinada temperatura, o valor correspondente da ve-

Digitized by Google

locidade tem apenas uma grande probabilidade, isto é, a maior parte dos átomos passam por esse valor de velocidade em certo intervallo, emquanto que o restante delles, nesse mesmo periodo, tem velocidades maiores ou menores que aquella, e cujos valores, regendo-se por lei determinada, se grupam em torno desse valor médio.

E' esse, mais ou menos, o fundo das hypotheses da Theoria Cinetica dos Gazes, cujas premissas datam do seculo 18 e cujas expressões mathematicas exactas só foram achadas, por Clausius e Maxwell, em fins do seculo passado.

Precisamos accentuar que essa theoria se edificou seguindo um caminho puramente deductivo, aproveitando-se de pontos de apoio muito grosseiros em relação á pequenez dos phenomenos. E comtudo ella nos fornece uma avaliação exacta e antecipada dessa Velocidade Thermica (puramente hypothetica) bem como da Media das Trajectorias Livres, pela só especulação mathematica.

E' muito caracteristico esses facto de, no desenvolvimento de diversas theorias physicas, os resultados obtidos por via de deducção puramente mathematica só muitos annos depois encontrarem uma contra-prova experimental.

Assim aconteceu tambem á hypothetica Velocidade Thermica, cuja primeira medida directa e experimental só se logrou em 1920 com o auxilio das radiações atomicas, concordando inteiramente com um valor que já poderia ter sido achado em 1860.

Em todo caso é preciso dizer que a Theoria Cinetica dos Gazes não ficou inteiramente desamparada de confirmações experimentaes durante um tão largo periodo ; apenas a medida directa de suas grandezas fundamentaes só foi possivel depois que se puderam utilisar as radiações atomicas

Vamos tratar agora dessas bem succedidas pesquizas.

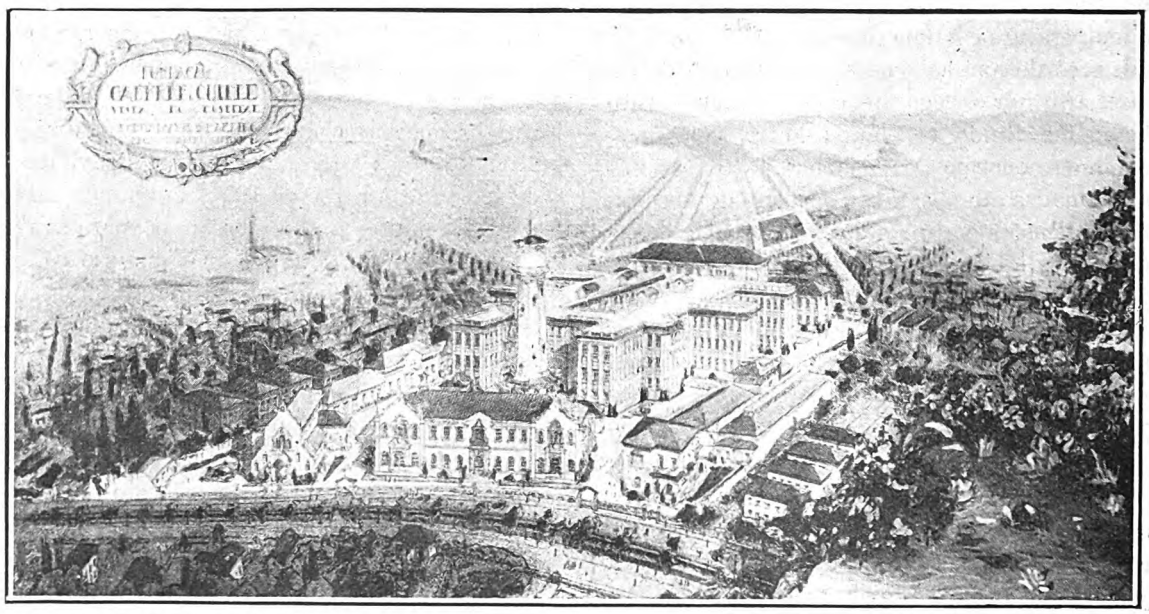
Em um pequeno forno, cuja alta temperatura possa ser mantida constante, colloca-se um metal puro — digamos : *prata*. Esse fôrno tem uma fórma cylindrica e é inteiramente fechado, salvo num ponto em que existe um pequeno orificio.

Envolvendo o fôrno, e de fórma identica, existe uma outra capacidade maior, tambem fechada, que communica por meio de um tubo com um systema de excellentes bombas aspiradoras, como as possue a Physica de hoje, Por meio destas faz-se no vaso e no fôrno o vacuo absoluto.

Então, por meio de resistencia electrica, eleva-se — digamos — a 1200° a temperatura do fôrno, de sorte a fundir e evaporar a prata que ali se acha.

Ao vapor de prata que enche o interior do fôrno, applicam-se, sem restricção, as considerações feitas acima sobre a Theoria Cinetica dos Gazes. Isto quer dizer que os atomos de prata vaporisada pro-

PORTO D'AVE & CIA.
RUA BUENOS AIRES, 154 —— TELEPHONE NORTE 559



Hospital da Fundação Gaffrée e Guinle, Rua Mariz e Barros, 369. Projecto e Construcção de Porto d'Ave & C.
RIO DE JANEIRO

Digitized by Google

jectam-se em linha recta com uma velocidade thermica equivalente a 1.200 gráos Celsius (mais ou menos 650 metros por segundo) dentro da camara de vapor, até soffrerem uma collisão e mudarem assim de direcção.

Mas todos os átomos que, achando-se nas suas proximidades, caminharem na direcção do orificio praticado na parede do fôrno atravessarão esse orificio e continuarão a sua trajectoria recta até esbarrarem alhures; porém, como o vaso externo está em vasio completo, esses atomos, não encontrando impecilho, irão—em linha recta—bater contra a parede do vaso externo, na região que fronteia o orificio praticado na parede do fôrno.

Si fôr possivel, então, fazer collar todos os atomos que ali collidem, nenhum estorvo crearão elles á trajectoria dos subsequentes.

Si, por meio de um dispositivo protector adequado, como por ex. o orificio reentrante chamado tubo de Borda na hydraulica, limitarmos o fluxo de atomos que sahe do fôrno, de sórte a só poderem sahir aquelles que têm trajectorias rectilineas sensivelmente parallelas, obter-se-á no espaço que separa os dois vasos uma corrente rectilinea de átomos que caminharão um após outro com uma velocidade que será a velocidade thermica.

A isso se chamou "Radiação atomica".

Tal experiencia já foi feita exactamente como ahi se acha descripta ; e além da possibilidade de determinação directa das grandezas fundamentaes da Theoria Cinetica dos Gazes, offereceu ella ensejo para uma brilhante prova experimental em outro campo inteiramente diverso.

A condição necessaria para a producção da Radiação Atomica, já vimos que é o vacuo completo no vaso exterior e tambem a citada adherencia dos atomos que vêm ferir a parede desse recipiente.

Pelo resfriamento dessa parede, no ponto de collisão e do lado de fóra, por meio de uma corrente de ar liquido ou de gaz carbonico solido, consegue-se condensar instantaneamente os atomos de gaz metallico que ali tocam, formando-se dest'arte um espelho de metal adherente á parede. Tal espelho constitue um dos processos de medida mais faceis e commodos ; e foi com o auxilio delle que pela primeira vez se poude determinar, por medida directa, a Velocidade Thermica.

Para isso foi preciso prover o conjuncto do fôrno e vaso exterior de um dispositivo de rotação que permittisse fazel-o girar a grande velocidade em torno de um eixo normal á direcção da radiação. E' claro que a radiação se atrazará em relação ao ponto da parede externa *vis-a-vis* do orificio, isto é, irá ferir um ponto differente daquelle que seria attingido si esse conjuncto estivesse parado.

O valor de tal desvio depende : da velocidade desses átomos irradiantes, da velocidade de rotação e do comprimento da radiação. A velocidade desses átomos, porém, já o sabemos, é a velocidade thermica, cujo valor poderá assim ser obtido directamente dos outros elementos que a experiencia permitte medir, o que, como dissemos, já foi feito em 1920 por esse mesmo processo.

Outro ponto de magno interesse que, em seguida, foi possivel atacar nessa mesma ordem de pesquizas é a determinação da grandeza de um átomo de prata.

A idéa directora da pesquiza é a seguinte : Si se interpõe no percurso da radiação e a distancias variaveis de um caso a outro uma placa de vidro, por certo e determinado espaço de tempo, os depositos de prata obtidos serão entre si diversos conforme a maior ou menor distancia em que se houver collocado a placa do orificio de sahida. Isso porque, a despeito de todas as precauções, a radiação nunca é perfeitamente parallela ; isto é, sempre ha certa divergencia á sahida, e, portanto, num tempo dado, o deposito derá mais ou menos denso conforme o afastamento.

Acontecerá, porém, ccisa bem differente si se introduzirem no vaso externo pequenas quantidades de um gaz, como seja o azoto. Nesse caso boa parte dos atomos que são projectados para fóra do orificio e vêm formar a radiação, encontram outros do gaz introduzido e desviam-se de sua trajectoria, não vindo portanto encontrar a parede onde aquella se deposita.

A densidade da radiação diminue pois proporcionalmente ao numero de atomos do gaz introduzido, o que se póde tambem verificar pela prova da placa de vidro acima referida.

Pela comparação das massas de prata depositadas com a presença do gaz e no vacuo completo, chega-se a calcular (por processo que aqui não cabe mostrar) o tamanho do atomo de prata.

Uma consequencia que se póde sem difficuldade tirar é que um certo numero de atomos volumosos collidirá mais frequentemente em sua marcha atravez da atmosphera tenue do gaz de ensaio, que um numero identico de atomos menos volumosos.

A diminuição da densidade da radiação está na dependencia immediata do tamanho do átomo.

Chegou-se assim á conclusão de que o raio do átomo de prata é provavelmente da ordem de um decimillionesimo de millimetro.

Emquanto as duas precitadas experiencias, pelo seus fecundos methodos, confirmaram de um modo cabal uma já antiga e bem fundada theoria, trouxe uma nova serie de pesquizas, de que vamos tratar agora, uma singular decisão a uma controversia en-

NOTA : Até hoje só M. Born, W. Gerlach e O. Stern, secundados por seus alumnos, lograram vencer as enormes difficuldades experimentaes que encerra esse ensaio e trabalhar com radiações atomicas.

Digitized by Google

tre duas theorias em franco antagonismo ; e com isso taes pesquizas ganharam um notavel relevo.

Para esclarecer o problema serão precisas algumas noções mais.

E' sem duvida notorio para a Physica Moderna que tantos e tão agigantados passos fez no seculo actual, nada poder dizer de positivo sobre a natureza intima da luz, que já nos começos do seculo passado se pretendia conhecer inteiramente.

Pelos fins do seculo 19 surgiu a Theoria Electromagnetica da Luz, que pretendia explicar os seus phenomenos como provindo de vibrações ou ondas ; e que se mostrou em harmonia notavel com o que então se sabia. De sorte que se podia admittir como facto consumado o ter-se achado uma imagem exacta e adequada da natureza desses phenomenos. No entanto, em consequencia de pesquizas muito rigorosas levadas a effeito em 1900 sobre as Radiações Calorificas, resultou uma concepção inteiramente nova da natureza da Energia; que sob o nome de "Theoria dos Quanta" exerceu influencia fundamental no desenvolvimento da Physica Moderna.

Por essa theoria, compõe-se a energia de pequeninas porções ou quantidades elementares e indiviziveis, taes como os átomos em relação á materia.

A distribuição continua da Energia ao longo de uma onda, como o explicava a então Theoria da Luz, ficava porém em completo desaccôrdo com tal concepção. Mas, as especulações mathematicas que se fizeram com essa nova base, levaram a leis que se mostraram em concordancia inteira com os phenomenos da Radiação Calorifica.

E não só nesse terreno como em outros, especialmente em relação á nova Concepção Atomica, foram as idéas da Theoria dos Quanta particularmente ferteis, inspirando leis e conceitos que se mostraram consoantes os resultados experimentaes. De sorte que o edificio fundado em taes noções se vae cada vez tornando mais integro e altaneiro.

Todavia a Theoria dos Quanta até hoje não conseguiu explicar aquelles phenomenos opticos, só accessiveis á classica Theoria das Ondulações.

O contraste entre essas duas correntes ainda mais se accentuou em virtude de experiencias feitas no terreno das radiações luminosas, para cujo esclarecimento a Theoria das Ondulações falhou por completo e a dos Quanta, ao contrario, veio dar-lhes explicação cabal.

A Physica Moderna acha-se pois, como se vê, na singular conjunctura de se lhe depararem, para explicação de certos phenomenos conhecidos, duas correntes bem definidamente differentes. E posto que a subordinação geral entre a já enorme quantidade de factos sabidos se torne cada vez mais

Digitized by Google

simples, ainda não foi possivel afastar tal divergencia.

Comtudo, ao lado de phenomenos que acham explicação num e noutro campo, ha ainda questões que esperam uma decisão experimental. E, precisamente numa dessas questões, os raios atomicos vieram decidir ultimamente em favor da Theoria dos Quanta. Trata-se de um problema que é conhecido dos Physicos por «Quantidade de Direcção» (em allemão: Richtungs-quantelung). Uma explicação exacta do que ahi se contém, naturalmente não é aqui cabivel, mas vamos tentar esclarecer esse ponto tanto quanto possivel.

Si se quizer resumir numa palavra a tendencia geral da Physica nos ultimos 10 annos, esse termo deverá ser "Atomismo".

Depois que se reconheceu: que a materia se compõe se atomos e que estes por sua vez se compõem de particulas ainda menores, que a electricidade compõe-se de electronios, e mesmo que a propria energia é decomponivel em atomos; estava naturalmente indicado que assim tambem se interpretasse o Magnetismo, reduzindo-o a unidades elementares.

Essa idéa em si já é bastante antiga, mas a sua fixação só se tornou possivel depois de se conhecer a constituição do atomo.

A dependencia intima entre os phenomenos da electricidade e os do magnetismo, dera a perceber bem cedo, e muito antes da Theoria Atomica de Bohr, que os phenomenos magneticos são produzidos por correntes electricas moleculares. Sabe-se que qualquer corrente electrica gera na sua visinhança um campo magnetico; e por isso admittiu-se que num pedaço de ferro imantado, aquillo que se manifesta como effeito magnetico devia ser produzido por correntes electricas moleculares.

Segundo a Theoria Atomica, o atomo compõe-se de um nucleo ou carga positiva e de electronios que giram em volta delle, e cujo numero varia de um elemento a outro. Mas esses electronios que não são mais do que cargas unitarias negativas, devem portanto pelo seu movimento circulatorio produzir effeitos magneticos, por isso que elles nada mais são do que correntes electricas.

Cada atomo tem portanto um certo effeito magnetico (chamado momento magnetico) dependende do numero e do sentido da circulação dos electronios, e variando de um elemento a outro. Isto portanto nada mais é do que uma adaptação (baseada na noção moderna da constituição atomica) do antigo conceito das correntes moleculares.

Bohr consegiu calcular o valor desse momento magnetico e assim se chegou á unidade elementar do magnetismo, chamada "Magneton". E muito recentemente, por meio das Radiações Atomicas, conseguiu-se demonstrar a existencia effectiva de tal Momento Magnetico. Assim por exemplo, fazendo-se actuar sobre uma radiação atomica de prata um forte campo magnetico, como aquelle que se pode obter entre os pólos de um potente electro-iman, os atomos de prata são attrahidos ou repellidos conforme o sentido do seu momento magnetico. Isto é, em vez da "Radiação Normal", obtem-se sobre o anteparo de projecção um resultado differente. Conforme se interpreta esse phenomeno por um raciocinio baseado na Theoria dos Quanta ou na Theoria Classica, chega-se a um resultado diverso.

Segundo a Theoria dos Quanta, uma tal radiação, sob a influencia do campo magnetico, se deveria bipartir, sendo uma das partes attrahida e a outra repellida. Obter-se-ia então, sobre a parede do vaso externo, duas zonas perfeitamente distinctas, entre as quaes se deveria nitidamente observar um decrescimo de densidade na radiação.

Segundo, porém a Theoria Classica, dever-se-ia verificar apenas uma expansão da primitiva radiação para os lados, no sentido das attrações e repulsões soffridas; mas na direcção mesma da primitiva radiação dever-se-ia observar uma condensação ou maior densidade.

Essa experiencia que de facto se realisou, decidiria sem ambiguidade sobre qual das duas theorias é a verdadeira.

Taes experiencias que foram feitas com immensas difficuldades e com o auxilio dos mais engenhosos e complicados apparelhos e methodos, dos quaes o leigo não póde fazer a menor idéa, lograram um exito completo e decidiram em favor da Theoria dos Quanta; permittindo conjunctamente uma determinação experimental do valor do Magneton que, consideradas as difficuldades da experiencia, está em bôa concordancia com o seu valor calculado.

São estas, em resumo, as acquisições obtidas por meio das radiações atomicas no curto praso de Bohr, corrido depois que com ellas se conseguiu lidar.

Indubitavelmente ha muito a esperar desse novo methodo.

Processo novo para fiar fios grossos de algodão

(PATENTE SCHORSCH — RIETER)

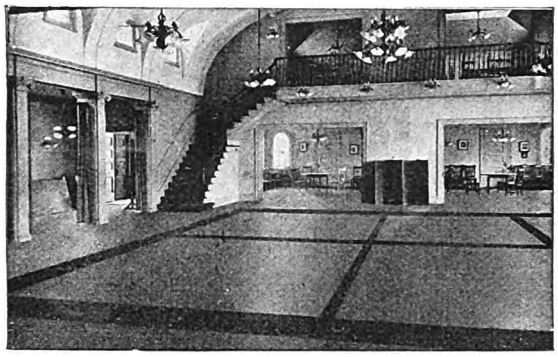
O artigo que publicámos com esse titulo no nosso numero passado despertou grande interesse entre os nosso industriaes de fiação, muitos dos quaes nos escreveram, pedindo o endereço dos representantes, nesta Capital, da fabrica "Sociedade Anonyma Joh. Jacob Rieter & Cie", Winterthur, Suissa, referido no citado artigo.

A todos esses nossos leitores temos o maior prazer em informar que o unico representante daquella fabrica nesta Capital é a Sociedade Commercial e Industrial Suissa no Brasil, a quem se poderão dirigir os interessados, para quaesquer esclarecimentos.

Digitized by Google

Soalhos de Linoleum "Gold Seal"

Linoleum «Gold Seal» consiste principalmente de cortiça moida, oleo de linhaça oxydado, resinas e pigmentos. A impermeabilidade, flexibilidade e superficie lisa do Linoleum são devidas ao oleo de linhaça oxydado. Da cortiça tira o Linoleum a propriedade de amortecer o ruido dos passos e de absorver choques. Das resinas vem a sua durabilidade. Estes ingredientes, misturados e ligados sob enorme pressão

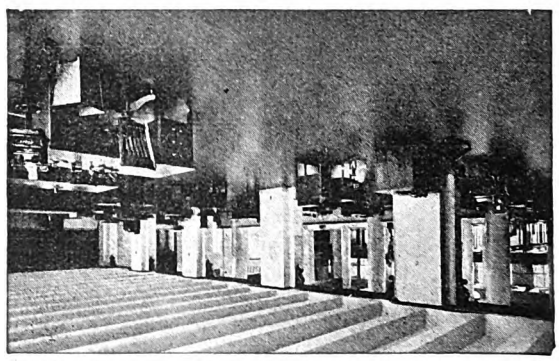


a uma tela de canhamo, formam um lençol solido, flexivel, mas extraordinariamente duravel.

O Linoleum «Gold Seal» tem mais qualidades desejaveis para um soalho permanente do que qualquer outro material: é duravel, silencioso, hygienico e confortavel. Fabricado em diversas côres lisas e em padrões embutidos, offerece ao architecto possibilidades illimitadas, tanto do ponto de vista de utilidade como do de effeito decorativo.

Em quasi todos os paizes do Mundo o Soalho de Linoleum conquistou um logar proeminente entre os soalhos. A razão porque aqui no Brasil só agora os architectos e constructores começam a especificar Soalhos de Linoleum em construcções de vulto é que até pouco tempo o Linoleum foi collocado geralmente por carpinteiros não familiarizados com esta especie de installações. Muitas vezes— devido a defeitos da installação—o soalho ficou solto ou apodreceu porque material improprio foi usado. As juntas e emendas eram mal cortadas e abriram-se depois de alguns mezes. Estes defeitos foram attribuidos ás influencias do clima e muita gente era da opinião de que o Soalho de Linoleum não servia para o clima brasileiro. Experiencias, porem, mostraram que Linoleum de bôa qualidade, installado por collocadores especializados, dá um soalho permanente que resiste ás influencias do clima brasileiro melhor do que qualquer soalho de madeira ou de composição. O Soalho de Linoleum «Gold Seal» não racha— é, por isso, absolutamente sanitario—e tem a propriedade de conservar-se fresco no verão e quente no inverno.

Depois de ter estudado cuidadosamente durante quatro annos as condições locaes, a Congoleum Co. of Delaware chegou á conclusão de que os defeitos dos Soalhos de Linoleum não eram devidos ás condições climatologicas mas exclusivamente a defeitos do material ou da



installação. Esta Companhia resolveu, por isso, mandar vir da America do Norte technicos em installações de linoleum e, ha mais de um anno, os Soalhos de Linoleum «Gold Seal» são installados por ella de accordo com os methodos mais modernos. Todos os soalhos installados pela Congoleum Co. of Delaware são garantidos contra quaesquer defeitos do material ou da mão de obra.

Peçam o nosso folheto illustrado

Congoleum Co. of Delaware

Secção de Installações de Linoleum

RIO DE JANEIRO
Av. Barão de Teffé, 7
NORTE 2714

SÃO PAULO
Rua José Bonifacio, 12
CENTRAL 2784

Digitized by Google

SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA

O MEZ COMMERCIAL

Durante o mez de Maio p. findo o mercado de Cambio funccionou sem alternativas de importancia em condições de verdadeira estabilidade. A taxa adoptada de 5 29/32 d. pelo Banco do Brasil foi mantida sem alteração durante todo esse periodo, chegando os outros bancos tambem a operar francamente á mesma taxa.

Os saques se fizeram nos limites de 5 7/8 a 5 29/32 d. e os negocios em coberturas de 5 29/32 a 5 31/32 d. Cotaram-se os soberanos de 42$500 a 43$000 e as libras papel de 42$000 a 42$500. O dollar regulou de 8$460 a 8$520 e os vales ouro foram emittidos pelo Banco do Brasil a 4$620 papel por 1$000 ouro.

A Bolsa de titulos funccionou em condições mais ou menos animadas, registrando-se durante o mez trabalhos de vulto regular sobre os varios papeis em evidencia. As apolices geraes uniformizadas e a diversas emissões se conservaram em bôas condiçõe e demonstraram tendencia para melhorar. Tambem as municipaes revelaram-se estaveis e funccionaram bem collocados os papeis do Banco do Brasil até 404$000 e do Mercantil até 410$000.

O movimento verificado no mercado de café durante o mez findo foi regular; seus preços estiveram em accentuado movimento de baixa.

Realmente, de 37$000 por arroba, desceu o typo 7 a 34$400, com tendencias ainda para maior baixa. As vendas realizadas durante o mez de Maio elevaram-se a 155.983 saccas e foram fechadas de 34$400 a 37$000 por arroba.

Entraram nesse mez 253.006 saccas e desde 1.º de Julho 3.248.966.

Os embarques foram de 195.410 saccas e desde 1.º de Julho de 3.156.850, sendo o *stock* de 161.040 em 31 de Maio.

COTAÇÕES :

TYPOS :	ARROBA :
N.º 3	36$400 a 36$900
» 4	35$900 a 36$400
» 5	35$400 a 35$900
» 6	34$900 a 37$500
» 7	34$400 a 37$000
» 8	33$900 a 36$500

— O mercado de assucar regulou impulsionado para a alta, com os vendedores intransigentes. As entradas forma de 79.662 saccos e as sahidas de 126.898, ficando em *stock* 170.879 saccos.

COTAÇÕES :

QUALIDADES	60 KILOS :
Crystal	42$000 a 46$000
Demeraras	36$000 a 43$000
Mascavinhos	32$000 a 40$000
3.os jactos	29$000 a 36$000
Mascavos	24$000 a 34$000

— O mercado de algodão funccionou firme. As entradas foram de 13.506 fardos e as sahidas de 17.966, ficando em *stock* 32.945 ditos. O mercado esteve assim durante o mez animadissimo.

As cotações não accusaram alteração.

Livros Technicos em lingua allemã sobre

CIMENTO ARMADO
ELECTRICIDADE
METALLURGIA
CONSTRUCÇÕES DE MACHINAS, etc.

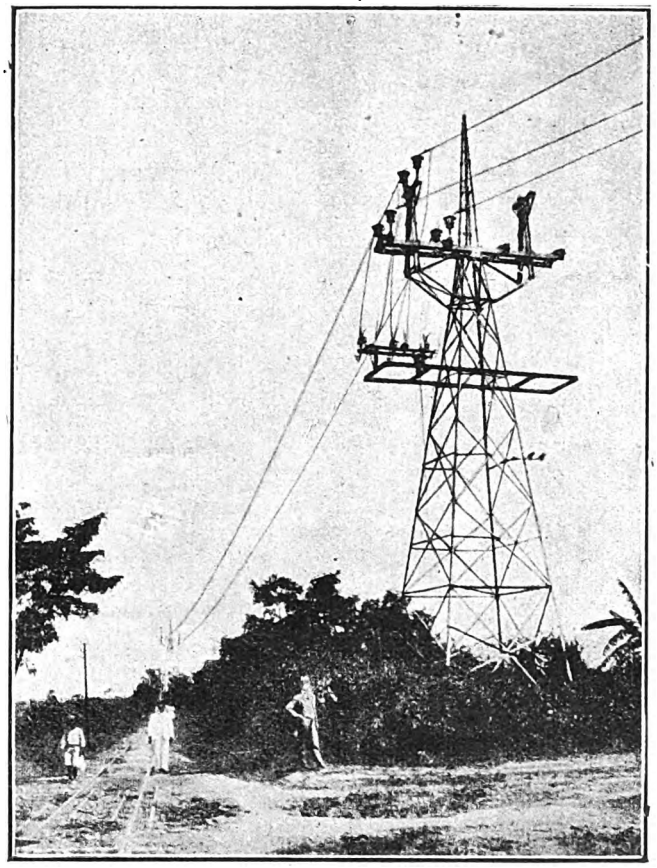
Edições novas sempre em stock na

LIVRARIA ALLEMÃ — Rua Chile N. 7 — Rio de Janeiro — Teleph. Central 183

Digitized by Google

CABOS DE ALUMINIO REFORÇADO COM ALMA DE AÇO

PARA TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELECTRICA



AVISO ÁS EMPRESAS DE FORÇA E LUZ

A importação de cabos de aluminio para transmissão de energia electrica pode ser, de novo, livremente feita pelas empresas de força e luz que gosam de isenção de direitos, de accôrdo com a lei, visto como a recente circular do Ministerio da Fazenda, de n.º 64, de 13 de Novembro de 1926, suspendeu os effeitos da de n.º 14, de 5 de Março de 1926.

O emprego dos cabos de aluminio reforçados com alma de aço nas linhas de transmissão de energia electrica, offerece grande numero de vantagens de ordem technica e economica.

Com uma resistencia mechanica superior á dos fios de cobre de igual conductibilidade, e pesando 30 % menos do que estes, os cabos de aluminio reforçados com alma de aço permittem o emprego de vãos maiores, resultando disso grande economia de postes, isoladores, etc.

Lista de algumas emprezas nacionaes de força e luz que têm adquirido, da Aluminum Company of South America, cabos de aluminio para as suas linhas de transmissão:

ESTADO DE SÃO PAULO

Empreza Força e Luz de Ribeirão Preto.
Empreza «Orion» de Barretos.
Companhia Força e Luz de Tatuhy.
S. A. Central Electrica Rio Claro.
Empreza Melhoramentos de Mogy-Guassú.
Companhia Francana de Electricidade.
Companhia Força e Luz de Casa Branca.
Companhia Força e Luz de Jaboticabal.
Empreza de Electricidade de Rio Preto.
Empreza Agua, Luz e Força de Mogy-Mirim.
Companhia Campineira de Tracção, Luz e Força.
Companhia de Electricidade de São Simão — Cajurú
Empreza Hydro Electrica de Jaguary.
Empreza Electrica Bragantina.
The City of Santos Improvements Co., Ltd.
Empreza Luz e Força São José dos Campos.
Companhia Paulista de Força e Luz.
Companhia Central Electrica de Icem.
Empreza Força e Luz de Jundiahy.
Camara Municipal de Ribeirão Branco.

ESTADO DO RIO

The Rio de Janeiro Tramway, Light & Power Co., Ltd.
Brazilian Hydro Electric Co. Ltd.
Companhia Brazileira de Tramways, Luz e Força.
Companhia Força e Luz de Rezende

ESTADO DE MINAS GERAES

Companhia Força e Luz Cataguazes — Leopoldina.
Empreza Força e Luz São Sebastião do Paraizo.
Empreza Força e Luz de Passos.
Companhia Sul Mineira de Electricidade.
Companhia Força e Luz de Palmyra.

ESTADO DE MATTO-GROSSO

Companhia Mattogrossense de Electricidade.

ESTADO DO ESPIRITO SANTO

Serviços Reunidos da Victoria.

ESTADO DE PERNAMBUCO

Pernambuco Tramways, Light & Power Co. Ltd.

ALUMINUM COMPANY OF SOUTH AMERICA

(Filiada á Aluminum Company of America, de Pittsburgh, Pa., E. U. A., de cujos productos é distribuidora no Brasil)

Caixa Postal «n» (minusculo)
Telephone: Central 851
End. Teleg. «ACOSA» S. PAULO

Rua 15 de Novembro, 35
S. PAULO

Digitized by Google

CHRONICAS E INFORMAÇÕES

ENGENHEIRO ADOLPHO JOSE' DEL VECCHIO

Pouco a pouco vão desapparecendo os vultos de uma geração de homens illustres, em quem não sabemos que mais admirar : si a polyedria do seu preparo, si a fecundidade dos seus esforços, ou si a multiplicidade dos seus exitos; homens cujos annos de vida não bastam para contar as obras que realisaram, nem os beneficios que lhes deve a communidade.

Desde o dia 5 do corrente mez acha-se augmentada de um nome a lista dos que já desappareceram ; e mais uma vez a nossa classe tem de lamentar a perda de um dos seus mais aprimorados ornamentos.

Com essas palavras nada mais fazemos que prestar merecida homenagem á memoria do recem-extinto, professor Dr. Adolpho José Del Vecchio,.

Engenheiro durante 55 annos, o professor Del Vecchio applicou todo esse longo tempo aos mistéres da sua profissão, desempenhando-se brilhantemente de um sem numero de encargos e commissões, officiaes e particulares. No passado regimen, como no presente, a sua operosidade se evidenciou em todos os emprehendimentos em que tomou parte, emprehendimentos em que, pela resumida relação que damos abaixo, se verifica incluirem-se todas as grandes iniciativas realisadas durante o periodo de sua actividade profissional.

Iniciou sua carreira de engenheiro auxiliando a construcção da Estrada de Ferro Paulista. Em seguida dedicou-se aos trabalhos de levantamento da Carta Geral do Imperio, que deixou para occupar o cargo de engenheiro das obras hydraulicas da Alfandega, que exerceu sob as ordens do dr. Borja Castro, e depois como chefe, em substituição deste.

Dirigiu as obras da Praça do Commercio ; projectou e construiu a Ilha Fiscal; dirigiu as obras das Docas Pedro II, e varias construcções no Rio de Janeiro.

Foi director geral de Obras e Viação da Prefeitura Municipal : projectou as obras de melhoramento da Lagôa Rodrigo de Freitas e varias obras de portos nos Estados : construiu o Cáes da Praça 15 de Novembro : trabalhou na construcção do Porto da Bahia e na do Porto do Rio de Janeiro em collaboração com o engenheiro Bicalho, aposentando-se no cargo de inspector federal de Portos, Rios e Canaes.

Foi professor interino da Escola Polytechnica : professor do Lyceu de Artes e Officios : professor honorario da Escola Nacional de Bellas Artes, onde foi premiado com a medalha de ouro, e na Escola Naval, onde leccionou por mais de 40 annos. Foi condecorado pelo governo Imperial por serviços prestados á Instrucção Publica e trabalhos technicos, com o habito da Rosa e medalha de Christo.

Publicou varios trabalhos de grande merito sobre assumptos de engenharia, que lhe valeram a honrosa distincção da medalha de ouro Hawkshaw. Desses trabalhos, são dignos de especial relevo : *Bases de orçamentos para obras hydraulicas e Estudo sobre materiaes de construcção.*

Pelas suas realizações techicas mereceu tambem o professor Del-Vecchio as seguintes distincções :

Medalha de grande merito do rei Leopoldo da Belgica e medalha de merito da Republica Argentina, além de outras muitas condecorações e premios nacionaes e estrangeiros.

Fazia o extincto parte da Directoria do Club de Engenharia, de que foi um dos fundadores.

Além dessa Sociedade o professor Del Vecchio era tambem membro do Instituto dos Engenheiros Civis de Londres, da Academia de Sciencias de Palermo e de diversas outras associações scientificas nacionaes e estrangeiras.

O professor Adolpho José Del Vecchio morre em avançada idade, deixando, como se vê, um valioso acervo de trabalhos realisados, além de um nome acatado por todos, nas variadas espheras em que exerceu a sua actividade, e um exemplo de operosidade, amor ao estudo e enthusiasmo pela sua profissão que nunca será demais relembrar aos que ficaram, como objecto de orgulho, e fonte inexgottavel de estimulo profissional.

AS RELAÇÕES COMMERCIAES ENTRE A FIRMA HERM. STOLTZ & CO. E A FABRICA A. BORSIG. G. m. b. H. BERLIM — TEGEL.

A casa Herm. Stoltz & Co., já tendo ha muitos annos a representação da grande fabrica de locomotivas e machinas especiaes— *A. BORSIG, G. m. B. H., BERLIM-TEGEL* — com o objectivo de intensificar ainda mais o intercambio dos afamados productos daquella usina com os muitos interessados no Brasil. acaba de fechar um contracto com um especialista, o qual já conta muitos annos de serviços inestimaveis nas diversas secções do grande estabelecimento ; veio elle para attender melhor ás consultas de sua vasta e distincta clientela.

Para dar idéa do collossal desenvolvimento e da capacidade actual da fabrica *"BORSIG"*, mencionamos ter sido a mesma fundada no anno de 1837,com 20 operarios sómente, e hoje estar trabalhando com o total significativo de 14.000 empregados e operarios. Além da espaçosa fabrica em *BERLIM-TEGEL*, a firma *A. BORSIG G. m. B. H.* possue grandes minas e fundições na Alta-Silesia, exploradas pelos mais modernos processos. Assim, a fabrica se abastece com materias primas proprias na construcção dos mais variados machinismos, dentre os quaes os seguintes :

Locomotivas a vapor de quaesquer especies e typos.

Locomotivas accionadas a pressão de ar.

Installações completas para produzir vapor sob alta pressão (até 50 atmospheras).

Turbinas a vapor em geral.

Digitized by Google

Machinas a vapor, horizontaes e verticaes, estacionarias e maritimas.

Tubulações para alta pressão, conductoras de liquidos e gazes.

Como notavel especialidade, são fornecidas em grande escala, valvulas para vapor, de funccionamento immediato.

Fóra do acima relatado, fabricam-se ainda :

Bombas de qualquer especie para agua suja e limpa. até as maiores capacidades utilisaveis, como tambem, bombas a pressão de ar para a sucção de agua dos mais profundos poços.

A firma *A. BORSIG* vem empregando especial cuidado na confecção de installações frigorificas e machinas para a fabricação de gelo. Ao lado das installações pequenas para açougues, fabricas de lacticinios, hoteis e restaurants, já foram fornecidas as mais completas e as maiores installações frigorificas ou productoras de gelo,para matadouros, armazens de fructas, legumes e verduras, cervejarias, hospitaes, casas de patinação por meio de gelo artificial, etc., As machinas podem trabalhar com ammoniaco, acido sulphuroso ou acido carbonico.

Para a fabricação de oleos vegetaes, aliás assumpto que interessa mui especialmente o Brasil, a fabrica *A. BORSIG* possue as mais modernas patentes relativas á exploração dessa industria, segundo o systema de extracção por meio de diversos productos chimicos, segiundo-se então o processo de refinação para obter um oleo fino. Este systema garante a mais perfeita exploração de fructas oleoginosas.

Longa experiencia possue a firma *A. BORSIG*, de conservação de madeiras, impregnando-as tanto com o oleo de alcatrão, como com barrelas.

Numa secção especial na usina da Alta-Silesia são fabricados botijões de aço para acondicionamento de gazes e liquidos sob alta pressão.

Tambem á agricultura a fabrica *"BORSIG"*, visando racionalisar e intensificar o serviço, fornece machinas, como por exemplo :

Arados para tracção a vapor, a motor de explosão e demais apetrechos necessarios.

Finalmente, no tão afamado centro industrial em fóco, são construidas installações para producção de ar comprimido, servindo este para a limpeza de fabricas, restaurantes, theatros, edificos publicos, carros e vagões de estrada de ferro, etc., evitando neste trabalho o inconveniente e antihygienico levantamento de poeira.

A SÃO PAULO RAILWAY E A CRISE DE TRANSPORTES

O Snr. Ministro da Viação, tendo em vista a divergencia de opiniões sobre a capacidade de trafego da S. Paulo Railway, resolveu designar uma commissão para estudar o assumpto, e indicar as medidas necessarias para o acerto da solução definitiva do problema de transporte entre Santos e o interior. A commissão, que se compõe do Snr. Inspector das Estradas e mais os engenheiros Adolpho Augusto Pinto e Calixto de Paula Souza, terá que emittir o seu parecer sobre os seguintes itens :

a) se, tendo em vista o crescimento normal da importação pelo cáes de Santos, podem os actuaes planos inclinados, sem alterações no seu apparelhamento, mas apenas com as modificações no regimen de serviço, satisfazer as necessidades de transporte no Estado de São Paulo e por quanto tempo :

b) se os mesmos planos, exactamente nas condições figuradas, poderão, em havendo um fluxo anormal de importação, preencher os seus fins sem provocar um congestionamento de mercadorias em Santos :

c) se com as condições e apparelhamentos convenientes é possivel ampliar, e até que ponto, a effiçiencia dos actuaes planos inclinados :

d) caso seja verificada a insufficiencia dos planos inclinados nas hypotheses dos "itens" a), b), c), qual a solução terminante que deve ser dada ao problema.

Trata-se de uma questão cuja importancia já tivemos oppurtunidade de salientar em nossas columnas, quando tratámos, em Maio do anno passado, do congestionamento do porto de Santos [1].

A confusão estabelecida em torno do caso, pelo conflicto de opiniões de technicos respeitaveis, parece ter calado fundo no espirito do Governo, que se decidiu, emfim, a estudal-o.

Todos os nossos votos são para que, com o resultado dos estudos determinados pelo Snr. Ministro da Viação, se dissipem as duvidas existentes, e se encaminhe para uma solução versadeiramente efficaz o serio problema do congestionamento do porto de Santos.

AS MAIS PODEROSAS BOMBAS DO MUNDO

A afamada casa Escher Wyss & Cia., Zurich, Suissa, (com filial no Rio de Janeiro, Avenida Rio Branco 69/III) acaba de receber uma encommenda de bombas centrifugas de tamanho e potencia extraordinarias, destinadas á alimentação da bacia accumuladora "Niederwartha", da cidade de Dresden, Allemanha, e calculadas para as seguintes caracteristicas cada uma :

Altura de elevação manometrica	138	metros
Quantidade d'agua a elevar	11.700	lit. seg.
Potencia necessaria	26.000	cav.
Capacidade do motor electrico	27.500	cav.
Velocidade	375	rot/min.

A installação de bombas é combinada com uma usina hydro-electrica de 120.000 cav. de potencia, consistindo de quatro unidades com turbinas Francis, typo vertical e das seguintes caracteristicas, cada uma :

Altura manometrica	142	metros
Quantidade d'agua	18.200	lit/seg.
Capacidade	30.000	cav.
Velocidade	375	rot/min.

Mostra esta installação a tendencia das emprezas européas de força motriz hydraulica a melhorar o rendimento das suas usinas por meio de grandes bacias accumuladoras com alturas geodaticas relaticamente altas, quer dizer, a aproveitar durante as horas de consumo minimo, a energia das installações hydro-electricas de baixa pressão para o accionamento de bombas centrifugas electricas ou seja para a alimentação de bacias accumuladoras e a servir-se, desta maneira, em installações hydro-electricas de alta pressão continuadamente quasi da mesma agua durante o tempo de carga maxima.

AUTO-ESTRADA DE SANTO AMARO

Os engenheiros Derron & Sanson organisaram a Sociedade Anonyma de Auto-Estrada para a construcção da Auto-Estrada de Santo Amaro. A estrada terá 16 km. de extensão, atravessando terrenos ainda não construidos. E' de prever que a zona atravessada pela estrada tenha um grande desenvolvimento. A estrada será feita inteiramente de concreto, de 20 cm, de espessura e com dez metros de largura (parte de concreto), ficando com 3 m. de espaço para cada lado. Ao centro terá uma faixa de côr, afim de separar o trafego nas duas direcções. A capacidade é de quatro filas de vehiculos. Será do typo mais moderno, das que se fazem nos Estados Unidos e na Europa, para poder supportar o maior trafego com caminhões de grande tonelagem. Rampa maxima de 6% Terá apenas duas ou tres curvas. Raio médio de 300 metros. A média de trabalho diario, com machinismos aperfeiçoados é de 120 metros.

O cimento empregado é todo nacional.

A empreza terá uma linha regular de auto-omnibus, liga-

[1] «A crise do Porto de Santos» *Revista Brasileira de Engenharia*, Tomo XI, n. 5, maio de 1926.

Digitized by Google

do a Sé á repreza, onde se está construindo um grande e luxuoso hotel.

A estrada deverá ficar concluida em janeiro do anno proximo, tendo sido a sua construcção contractada com a Sociedade Commercial e Constructora Limitada.

SERVIÇO RADIO-TELEGRAPHICO DIRECTO ENTRE O BRASIL E PORTUGAL

Realizou-se, em fins do mez de Maio proximo passado, a inauguração das novas installações da Companhia Radiotelegraphica Brasileira, destinadas a estabelecer communicações directas entre o Rio de Janeiro e Lisboa do mesmo modo por que vem sendo feitas actualmente com outras capitaes e grandes cidades, como Buenos Aires, Nova York, Paris, Londres, Berlim, etc.

Estiveram presentes ao acto inaugural, de um lado, nos escriptorios da companhia brasileira, os representantes do governo, os directores da companhia, os aviadores portuguezes então entre nós e grande numero de convidados especiaes; do outro em Portugal, assistiram á inauguração, representantes do governo, general Domingues, major Portugal e os directores da companhia portugueza.

Pouco depois da hora combinada, foram os presentes convidados a passar para sala dos apparelhos, de onde foram transmittidas para Portugal varias mensagens. A primeira, dirigida ao chefe do governo portuguez, foi concebida nos termos seguintes:

"A sua excellencia o senhor general Carmona, presidente da Republica Portugueza, Lisboa. Assistindo inauguração serviço directo radiotelegraphia querido Portugal, tenho a honra e muito prazer em saudar respeitosamente illustre chefe da Nação — Camelo Lampreia antigo ministro Portugal."

Dirigidas aos membros da companhia portugueza, foram tambem expedidos estes dois radiogrammas:

"Presidente da Companhia Portugueza Radio Marconi. — Sinceros votos para que nossa estação, agora inaugurada, mais facilite as relações amistosas, politicas e commerciaes entre nossos dois paizes. Pedro Nolasco, presidente.

Slingo, Companhia Portugueza Radio Marconi. — Sinceros votos pela prosperidade da companhia amiga. Esperamos que a cooperação entre Brasil e Portugal contribua para estreitar mais os laços de grande amizade que felizmente reunem nossos paizes. Maurice, director gerente."

O major Sarmento de Beires então ainda nesta Capital, tambem telegraphou communicando-se com o general Domingues e major Portugal.

Depois de pequenas demoras foram chegando as respostas, ficando estabelecida uma rapida palestra radiotelegraphica entre os presentes á inauguração, em ambos os paizes dotados deste grande melhoramento.

O serviço merece destaque porque é inteiramente novo em nosso paiz, sendo sua invenção mesmo bastante recente. As transmissões são feitas com ondas continuas, de 15 metros de comprimento, utilizando-se, como antena o reflector de invenção de Marconi, mais conhecido como "Marconi, Beam" e que possue a vantagem de orientar as ondas, dirigindo-as de preferencia segundo a orientação desejada.

ACHEMA

A 5.ª exposição —(Achema V) — da Deutsche Gesellschaft fuer Chemisches apparatewesen estava marcada para 7 a 19 do corrente mez em Essen.

Para avaliar a importancia do movimento de typificação e padronisação dos apparelhos para laboratorios e industrias chimicas, objecto dessas exposições annuaes, basta attentar á area occupada pelos expositores nos successivos certamens.

1)	Hannover	562	mq.
2)	Stuttgart	1354	»
3)	Hamburg	1407	»
4)	Nuernberg	2650	»
5)	Essen, mais de	4000	»

No annuario, simultaneamente guia do visitante á exposição actual, editado em mais de 17000 exemplares, encontram-se adhesões ao programma da Achema e palavras de estimulo de nomes como Bergins, Bordenstein, Franz Fischer, Goldschmidt, Haber, Ostwald para citar apenas os mais conhecidos em nosso meio.

Na exposição referida, de cuja direcção participa a Associação dos Engenheiros Allemães, encontra-se tudo o que ha de mais moderno e aperfeiçoado para apparelhagem de laboratorios chimicos.

TERCEIRO CONGRESSO PAN-AMERICANO DE ARCHITECTOS

O Terceiro Congresso Pan-Americano de Architectos será o primeiro a que o Brasil enviará representação. Simultaneamente com elle, de 1 a 10 de Julho proximo, se realisará, em Buenos Aires, a Terceira Exposição Pan-Americana de Architectura.

A Exposição constará de tres secções, destinadas a architectos, instituições e estudantes, as quaes estarão subdivididas na fórma seguinte:

I — *Sccção de Architectura*: — 1.ª categoria — Projectos de edificios e monumentos publicos; 2.ª categoria — Projectos de edificios particulares; 3.ª categoria—Monumentos privados; 4.ª categoria — Projectos de decoração; 5.ª categoria — Detalhes e motivos de architectura; 6.ª categoria — Urbanismo. Architectura paizagista; 7.ª categoria — Trabalhos sobre archeologia americana; 8.ª categoria — Cópias photographicas de edificos executados ou de projectos.

II — *Secção*: *instituições publicas e privadas.* — 1.ª categoria —Ministerios e direcções de obras publicas, escriptorios de architectura nacionaes, provinciaes e municipaes.— 2.ª categoria — Escriptorios, emprezas privadas e sociedades de architectura ou construcção. Estes projectos deverão ser apresentados com a assignatura do architecto autor dos mesmos).

III — *Secção de estudantes.* — 1.ª categoria — Trabalhos de escola; 2.ª categoria —Projectos de titulo.

Dr Henrique Hinden
Rio de Janeiro
Correio: Lgo. Rio Comprido
Telefone Villa 60.
Fabrica de
Elevadores de Carga
Guindastes e Semelhantes.

Digitized by Google

HERM. STOLTZ & C.º

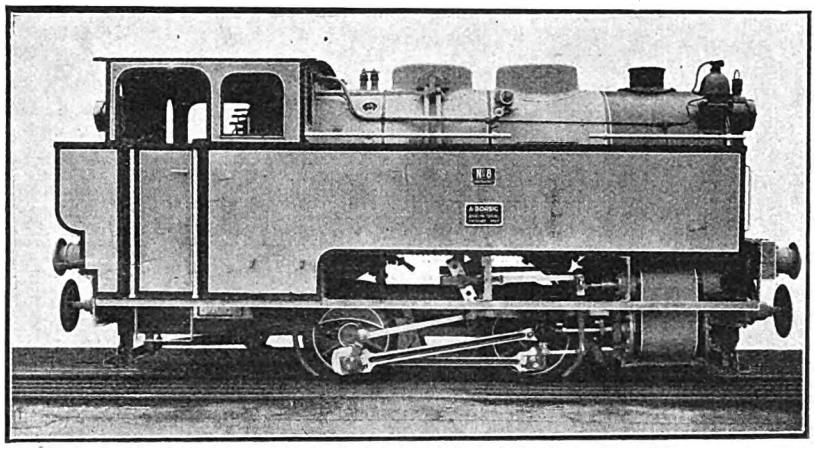
RIO DE JANEIRO —— CAIXA POSTAL 200

Unicos Representantes no Brasil da afamada fabrica de machinas e locomotivas

A. BORSIG — G. m. b. H.

Berlim — Tegel — Allemanha

LOCOMOTIVAS para todos os fins; especialidades em locomotivas para minas etc., construidas para queima de carvão nacional, lenha, oleo, etc. BOMBAS de embolo e bombas centrifugas, de alta e baixa pressão. MACHINAS a vapor, horizontaes e verticaes. TURBINAS a vapor. Installações completas para extracção de oleos. MACHINAS FRIGORIFICAS para fabricas, hoteis, etc. e para uso domestico. BOTIJÕES DE AÇO especiaes para amoniaco, etc.



B — Locomotiva — Tender, em trafego na Alta-Silesia, Donnersmarckhuette, minas de carvão

Acha-se, á disposição dos interessados, nosso engenheiro especialista da fabrica

A. BORSIG

G. m. b. H.

Berlim — Tegel

MACHINAS-FERRAMENTAS

Alfred Herbert L.td - Coventry Inglaterra

Equipamentos completos para officinas mechanicas, estaleiros, etc.

Orçamentos e cotações com os unicos agentes para todo o Brasil

M. Almeida & C.º

SÃO PAULO SANTOS RIO DE JANEIRO

40, RUA DA ASSEMBLÈA, 40

RIO DE JANEIRO

End. Teleg. **"OMAR"** - Rio

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIA

LIVROS

Transport de l'Electricité — por R. Couffon, engenheiro de artes e manufacturas. Um volume in-16, com 45 figuras Collecção Armand Colin, Paris, V.e (Encad.º 10,fr20; br., 8fr40)

A interconnexão das centraes electricas por meio de grandes rêdes de transmissão é hoje uma questão que constantemente surge na pratica. Não existia, até hoje, nenhuma obra verdadeiramente pratica que indicasse e resolvesse os diversos problemas que apparecem quando se trata de projectar semelhantes rêdes. O presente livro foi organisado no intuito de preencher essa falta.

O seu autor, chefe dos serviços electricos da Union d'Electricité, é o profissional mais particularmente indicado para escrever esse livro, pelo grande numero de installações de transmissão tanto aereas como subterraneas que tem tido occasião de dirigir, entre as quaes a da mais importante rêde do mundo inteiro: a de 60.000 volts, pertencente á referida Union d'Electricité.

Viscosité et lubrification—por A. G. M. Michell, traduzido do inglez para o francez por A. Troller. Um vol. com 68 paginas, e 31 figuras. Editor Gauthiers Villars, Paris, 1927 (11,fr20).

Os problemas de lubrificação se acham ainda, em muitos casos, apezar de sua importancia capital nas machinas modernas, sob o dominio do mais completo empirismo. Entretanto, já se acham lançadas as bases de uma thoeria logica da lubrificação; desde as experiencias de Beauchamp Torver e a theoria fundamental de Osborne Reynolds.

O livro em questão repousa nessa base já estabelecida. Na sua primeira parte, resume o autor os conhecimentos essenciaes sobre a viscosidade dos fluidos e indica os meios mais precisos para medil-a. Depois, expõe em linhas geraes a theoria do escoamento dos fluidos viscosos entre superficies parallelas, theoria que recebeu uma applicação muito interessante na creação de um novo viscosimento de espheras.

A segunda parte estuda as relações entre a viscosidade e e a lubrificação. Ahi se encontra a theoria do escoamento dos fluidos viscosos entre planos não parallelos, sua applicação ao calculo dos mancaes, e a descripção dos mancaes mais modernos, tomando em consideração esses phenomenos.

Mesures électrotechniques, por Albert Turpain, professor na Faculdade de Sciencias de Poitiers. Um volume 16×25, de 183 paginas com 195 figuras. Editor, Dunod, Paris (VIe) rue Bonaparte 92. (Encad., 37fr, 80 broch 28 fr.)

O auctor reuniu nesse volume um numero avultado de medidas electrotechnicas.

Os processos de medida indicados no livro em questão são susceptiveis de dar, desde que se observem as indicações particulares nelle contidas, resultados de uma precisão mais que sufficiente.

O auctor cuidou não sómente de estabelecer uma separação precisa entre o modo operatorio propriamente dito, e os resultados numericos que esse modo operatorio busca, como sobretudo de reunir em um quadro recapitulativo chamado « registro de experiencias » todos os resultados numericos, todos os numeros, tanto os que servem de base como os que se procura determinar.

O « registro de experiencia » não só schematisa assim a medição como permitte mesmo, em um momento, apprehender a base sobre que o methodo traduzido em numeros se apoia.

Acha-se nesse livro descripta, com minucias, a maneira de obter, por meio de uma operação facil de realisar, traçados oscillographicos immediatos. A pesquiza das *harmonicas* e sua separação é, assim, facilitada. Numerosas figuras illustram a descripção dos dispositivos empregados.

Achema—Jahrbuch 1926/27 (Verlag Chemie g. m. b. H. 1927 — Berlim w 10 — 350 pags. Preço: R. M. 10 —

O Annuario da Achema para 1926/27 é destinado á preparação da 5.ª exposição organisada pela Deutsche Gesellschaft fuer Chimesches Apparatewesen, a qual teve logar em Essen, entre 7-9 do corrente mez.

Dado o caracter da obra destina-se ella principalmente a dar uma ideia de conjuncto do material exposto e a servir de guia aos visitantes dessa exposição; nesse sentido o trabalho é modelar pela divisão dos assumptos e pela organização de um indice das firmas expositoras classificadas pelos ramos de fabricação.

Não se limita porém o annuario a esse serviço de catalogação. A proposito de apparelhos expostos encontram-se interessantes estudos de caracter geral sobre: Colorimetria e Spectroscopia, Succedaneos para electrodos de platina, Ventilações de laboratorios chimicos, Resistencia das ferro-ligas complexas á corrosão.

Emprego do aluminio em apparelhos chimicos. Tabellas sobre a resistencia do aluminio a diversos reactivos mineraes e organicos. A evolução dos combustores de carvão pulverisado para caldeiras, etc. emquanto na secção technico-industrial são descriptos novos instrumentos e apparelhos para o laboratorio e para a industria.

REVISTAS

Le Genie Civil

Tomo XC

N.º 7 — (12-Fevereiro-1927) — Motores Diesel — Ensaios de aperfeiçoamentos novos.

Execução de um tunnel sub-fluvial, abrigado por uma lage continua em concreto armado.

O trust metallurgico allemão « Vereinigte Stahlwerke A. G.

A installação de semi-carbonização e de agglomeração dos linhitos da bacia do Tave (Gard).

Generalização para um perfil qualquer dos resultados da experiencia do professor C. Bach.

N.º 8 — (19-Fevereiro-1927)— As rêdes de 220.000 volts da California. Travessias de rios.

As minas de hulha de La Houve (Moselle).

Digitized by Google

Signaes ultra-sonoros systema Langevin, installados á entrada do porto de Calais para guiar os navios.

Applicação da theoria da gestão de negocios, em caso de imprevisão nos contractos.

A qualidade do ferro e os processos de forjadura dos tempos gallo-romanos.

N.º 9 — (26-Fevereiro-1927) — Immovel de *rapport*, em Paris, com tezouras de concreto armado.

Os carrinhos de transporte electrico.

Dispositivo para a suppressão dos " coups de bélier, " nos conductos de recalque e conductos forçados.

N.º 10—(5-Março-1927)—Os apparelhos culbutores para a descarga de vagões.

Pontes em arco, em cimento armado, systema Ljungberg.

Causas de explosão dos garrafões de gaz comprimido.

O emprego das turbinas-helices, systema Th. Bell, para as baixas quédas.

Calculo dos circulos de reservatorio em concreto armado. Processo que assegura a egualdade de trabalho por millimetro quadrado.

L'Electricien

Tomo LXIII

N.º 1416 — (15-Março-1927) — A refusão da legislação sobre electricidade.

Os tractores e carretas electricas a accumuladores. Potencia de um motor e conjugado motor em corrente continua.

A sulfatação dos accumuladores. Causas e remedios. Correntes parasitas nos wattmetros.

Illuminação publica a intensidade constante.

N.º 1417 — (1-Abril-1927) — O projecto de lei sobre as distribuições de electricidade.

O posto de 120.000 volts de Albertville.

O estudo da electricidade atmospherica do Observatorio de Ebro.

Separação das perdas magneticas e mecanicas em uma machina asynchrona.

A irradiação de energia das linhas de transmissão.

N.º 1418 — (15 — Abril — 1927) — O projecto de lei sobre as distribuições de electricidade.

O equipamento electrico dos automoveis.

Avaliação da energia reactiva.

Medida das pontas de potencial de uma fonte de corrente alternativa.

La Nature

N.º 2756 — (1 — Março — 1927) — A cartographia do Katanga.

A divisão das cellulas.

Vinte e cinco quadrantes solares sobre o mesmo polyedro.

O cautchuc — A producção das colonias francezas.

A acustica architectural.

Os peixes extraordinarios.

As origens do tabaco.

As innundações de Paris.

N.º 2757 — (15-Março-1927) — Um vulto notavel da sciencia, Sir J. - J. Thomson.

A musica indiana na America.

Respirar-se-ha o helium para os trabalhos em ar comprimido ?

O glucinio — metal leve.

Os modernos processos de construcção applicados á restauração dos antigos edificios.

Um planeta pouco conhecido — Mercurio.

Os novos jornaes luminosos de Paris.

A direcção dos aviões por T. S. F.

A familia das cruciferas.

N.º 2758 — (1-Abril-1927) — O porto de Alger.

O cautchuc — Transformações e utilisações.

A conquista da força motriz animal — China e Japão.

A estrada de ferro de Paris a St. Germain.

N.º 2759 — (15-Abril-1927) — Marcelin Berthelot.

A vida nas aguas doces da Colombia septentrional (America do Sul).

O trigo ha 55 seculos.

A purificação do gaz dos altos fornos por filtração a secco.

A geographia humana.

O trabalho electrico nos campos.

A remonta dos pneumaticos.

Curiosidades da natureza.

N.º 2760 — (1 — Maio — 1927) — Os seixos pintados do Mas-d'Azil.

O grande rio da China : o Yang — Tsé — Kiang.

A differenciação cellular.

A extracção do sal pelos processos Prache e Couillon.

As transmissões radioelectricas por ondas dirigidas.

A presença do corpo humano pode influenciar a conductibilidade electrica de certas substancias ?

As travessias aereas do Atlantico.

La Technique Moderne

19.º Anno.

N.º 5 — (1 — Março — 1927) — A fabricação de lampadas incandescentes.

As applicações induatriaes dos colloides mineraes e dos systemas dispersos mineraes em geral.

Os accessorios e o equipamento dos aviões actuaes.

N.º 6 — (15-Março-1927) — As recentes extensões das centraes electricas da região parisiense.

A fabricação de cabos electricos — Estabelecimento das canalisações — Controle das installações.

As machinas ferramentas na Feira Technica da Primavera, de Leipzig (6 a 20-Março-1927).

A 7.ª Exposição internacional do Cautchuc (Paris 21-Janeiro a 6-Fevereiro-1927).

N.º 7 — (1-Abril-1927) — Os ultimos progresssos da Telephonia a longa distancia — A 1.ª Exposição internacional de Apparelhos de Telephonia a longa distancia.

As machinas ferramentas na Feira Technica da Primavera de Leipzig (6 a 20-Março-1927).

Os movimentos da producção industrial em França, nos Estados Unidos e na Inglaterra, de 1870 até nossos dias.

N.º 8— (15-Abril-1927)—A synthese industrial do alcool ethylico.

As machinas ferramentas na Feira Technica da Primavera de Leipzig.

As aguas residuaes industriaes e seu tratamento.

Revue de l'Industrie Minérale

N.º 149 — (1-Março-1927) — Luta contra os fógos de minas — Methodos empregados — Resultados obtidos nas minas de Decazevillle.

Energia electrica despendida e utilisada nos fornos electricos a arco, a corrente alternativa, e a corrente continua.

N.º 150 — (15-Março-1927) — Nota sobre um apparelho de *embouage*, a grande rendimento, em serviço nas hulheiras de Montrambert e da Beraudière.

Dispositivo oscillante pendular a reacções interiores.

N.º 151 — (1-Abril-1927) — Dispositivo oscillante pendular a reacções interiores.

Comparação das condições physicas nas hulheiras britanicas e nas hulheiras americanas.

Digitized by Google

N.º 152 — (15 — Abril— 1927) — Os compressores centrifugos.

Comptes rendus de obras e periodicos.

Documentos.

LA INGENIERIA (B. AIRES)

Anno XXXI

N.º 629 — (Março-1927) — Dique S. Roque — Projecto Ontes — Borus.

Elevadores de grãos.

Estatistica rodoviaria.

Transporte a curta e a longa distancia.

N.º 630 — (Abril — 1927) — Laudo sobre o augmento de tarifas do porto de Rosario.

Estatistica rodoviaria (conclusão).

Dique sobre o rio *de los Sauces*.

Representação graphica uniforme para os methodos de Culmann, Ritter e Cremona.

LE CONSTRUCTEUR DE CIMENT ARMÉ

8.º ANNO

N.º 89 — (Fevereiro-1927) — Silos para carvão, na estação de Orleans.

O concreto armado no campo.

Construcção do porto de Gdnia.

A proposito dos accidentes recentes sobrevindos em construcções de concreto armado.

Barras entalhadas para cimento armado.

Soalhos finos em cimento armado.

Applicação do novo methodo de calculo das grandes comstrucções continuas.

A proposito da construcção hibernal.

A lithuriña.

O novo processo de esculptura sobre concreto.

Seccagem prévia dos aggregados para concreto.

N.º 90 — (Março-1927) — Calculo theorico e graphico de uma viga continua em *porte-â-faux*.

Hangar duplo em cimento armado para 45 aviões no aeroporto de Villacoublay.

A equação da linha neutra na flexão composta.

Os porticos em cimento armado moldados no chão, e seu emprego na electrificação das vias ferreas.

Calculo graphico das vigas continuas a secção constante.

A proposito da concorrencia do ferro e do concreto armado.

A dosagem dos super-cimentos no seu emprego para a fabricação do concreto.

N.º 91—(Abril—1927)—Nota sobre o calculo dos porticos dissymetricos engastados ou articulados sobre suas soleiras.

Um novo processo de calculo das construcções hyperstaticas : o methodo de professor Rieger.

Calculo graphico das vigas continuas a secção constante

Cúpulas de cimento armado de estação de Verona.

O caderno de encargos americano sobre os trabalhos de concreto simples e armado.

Ensaios de carga sobre pilares Franki, para terrenos indefinidamente compressiveis.

Concreto de serragem de madeira.

Construcção de galerias subterraneas por injecção de argamassa.

BULLETIN DE L'ASSOCIATICN DES INGENIEURS ELECTRICIENS DE MONTEFIORE.

Tomo IV — 7.ª Serie.

N.º 12 — (Dezembro-1926) — O estudo da rectificação da corrente alternativa pelo tubos a vacuo.

Tomo V — 7.ª Serie.

N.º 1 — (Janeiro-1927) — Papel desempenhado pela Belgica na producção e distribuição de energia electrica.

Sobre um novo oscillographo de grande sensibilidade, conveniente para a baixa e a alta frequencia.

Nos. 2-3 — (Fevereiro — Março — 1927) Estudos experimentaes dos phenomenos de phosphoriscencia (continoação e fim).

Estudos sobre o tempo de funccionamento e *relâchement* dos *relais* telephonicos (continuação).

MINAS CARRIERES, GRANDES ENTREPRISES

6.º anno.

N.º 51 — (Janeiro — 1927) — As bacias hulheiras de Morvan.

Locomoveis, locotractores e automotrizes nas usinas e emprezas de trabalhos publicos (continuação).

A extracção da magnesita na California.

N.º 52 — (Fevereiro — 1927) — A Bauxita — Sua origem e as jazidas francezas.

A influencia da pureza do oxygenio sobre as propriedades de explosivos a oxygenio liquido. Sobre certos casos de applicação de Geometria á Geologia.

A carbonização da hulha a baixa temperatura, pelo systema Dobbestein.

O emprego de areias e saibro para melhorar a *substratum* das estradas,é susceptivel de formar novos escoadores interessantes por estes productos.

As estradas economicas.

A cal hydratada.

Revista das Estradas de Ferro — Anno III — n.º 41 a 45 — 15 — Março a 30 — Maio — 1927.

Sul America — Anno 8— n.º 30 — Abril — 1927.

Sciencia e Industria (Lisbôa) — Anno II — nos 14 a 17 — Fevereiro a Maio — 1927.

Moniteur Officiel du Commerce et de l'Industrie — (França) — ns. 225 a 237 — 16 — Fevereiro a 11 Maio — 1927.

Die Elektrizitat — Anno 36 — ns. 7 a 18 — 13 de Fevereiro a 18 — Maio — 1927.

Boletim de Agricultura Tecnica y Economica — (Madrid) — Anno XIX—nos. 217 a 219 Janeiro a Março—1927.

Brazil — Ferro — Carril — Anno XVIII — Vol. XXXII — nos. 494 a 505 — 17 de Março a 2 — Junho — 1927.

O Telegrapho — Anno IV — n.º 39 — Março — 1927.

The Polish Economist — Vol II — nos. 3 a 5 — Março a Maio — 1927.

Digitized by Google

Bulletin de la Societé Française des Electriciens — Tomo VII — (4.ª Serie) — nos. 66 e 67— Fevereiro e Março—1927.

Rock Products—Vol XXX—nos. 5 a 10 — 26 — Fevereiro a 14 — Maio — 1927.

Die Strasse — Anno XVII — nos. 4 a 9 — Fevereiro a Maio — 1927.

Boletim de Informações do Instituto de Engenharia —(S. Paulo)—Anno I —nos. 3 a 6 — 15 Abril— a 31 — Maio 1927.

Revista General Electric — Vol. 2 — nos. 3 e 4 —Março— Abril — 1927.

Revista Económica — (S. Salvador) — Anno XIV—nos. 5 a 7— Março a Maio— 1927.

Questões Comtemporaneas — Anno I — n.º 4 — 20 —Fevereiro — 1927.

O Tiro de Guerra — Anno X—n.º 1 e 2—Janeiro a Abril — 1927.

Revista de la Asociacion Politécnica del Uruguay — (Montevidéo) — Anno XXI — n.º 227 — Março — 1927.

Saneamento — Anno II — ns. 4 e 5 — Fevereiro e Março — 1927.

Western Electric News — Vol 16 — ns. 1 a 3—Março a Maio — 1927.

Westinghouse Internacional — Vol. VIII — Nos. 1 a 4 — Abril a Julho 1927.

The Metropolitan Vickers Gazette — vol. X — N. 169 — Abril — 1927.

International Telephone Review — (New — York) — vol. III — N.º 2 — Abril — 1927.

Revista Siemens — Anno V — nos. 9 a 12, — 1926

Revista de Agricultura Comercio Y Trabajo (Havana). Anno IX — Vol. 8 — Nos. 2 a 5 — Dezembro 1926 a Fevereiro—1927.

Revista de Engenharia — (Centro Academico Horacio Lane, S. Paulo) — Anno XII — N. 42 — Maio 1927.

Viação — Nos. 1 e 2 — Vol. I — Fevereiro e Março— 1927.

Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Peru — Vol. XXVIII —N.º6—Junho 1926, e Vol. XXIX — Nos. 1 a 3 — Janeiro a Março 1927.

Worthington — Vol XII — N.º 1 e 2— Fevereiro a Abril — 1927.

O Mercado de Exportação — (Edição em Portuguez) — nos. 2 a 5 — Fevereiro a Abril — 1927.

Boletim de Agricultura da Secretaria de Agricultura do Estado de S. Paulo — Serie — 27 — nos. 10 a 12 — Outubro a Dezembro — 1926 e Série 28—n. 1—Janeiro—1927.

Marelli — Anno III—ns. 11 e 12, e Anno IV — n.º 1 — Novembro — 1926 a Janeiro — 1927.

Boletim do Club Naval — Anno VIII — N.º 34 — 4.º *Trimestre de 1926.*

Export — Anno VI — ns. 38 a 45 — 23 — Setembro — a 11 — Novembro — 1926.

A Casa — Anno V — ns. 36 a 38 — Abril a Jnnho — 1927.

Electric Communication — Publicado pela International Standard Electric Corporation — Vol. 5 — N.º 4 — Abril — 1927.

Anales de la Sociedad Cientifica Argentina — Julho a Setembro 1926 — Fasciculos I a III — Tomo C II

Report of the Secretary of the Smithsonian Institution (1926).

Vamos — (Boletim da "Entrada Cisplatina" Editado pela Associação de Estradas de Rodagem) — (S. Paulo) — Anno I — N.º 1 — 28 de Março de 1927.

MADEIRAS DO PARÁ

Em mosaicos ou tacos, toros, vigamentos, couçoeiras, forros, assoalhos, etc.

São as mais bonitas
As mais solidas
As que fazem os
pavimentos
mais hygienicos

PREÇOS REDUZIDOS — SO' NAS OFFICINAS DE

MANOEL PEDRO & COMP.

RUA CORONEL FIGUEIRA DE MELLO, 237 **Telephone Villa 2241**

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION
Tp.
INDEXED
COMPLETE
t.p. & index.

REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA

ANNO VII — TOMO XIII — N.º 1 — JANEIRO DE 1927

SUMMARIO

SECÇÃO TECHNICA — Calculo das flexas de linhas de transmissão de energia electrica em climas tropicaes, por *Rudolf Hanke.*

SECÇÃO INDUSTRIAL — Estudo sobre os regimes de exploração industrial instituidos nos portos do Brasil (conclusão), por *Alfredo Lisbôa.*

Installações a Gaz pobre de carvão nacional.

Progresso na industria de machinas textis, por *R. A. Ganz.*

Estudo dos accumuladores electricos.

Turbinas a vapor, de pressão muito alta, do systema «Zoelly», por *H. Gossweiler.*

SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA — O mez Commercial.

CHRONICAS E INFORMAÇÕES — 1926-1927.

Como illuminar as ruas.

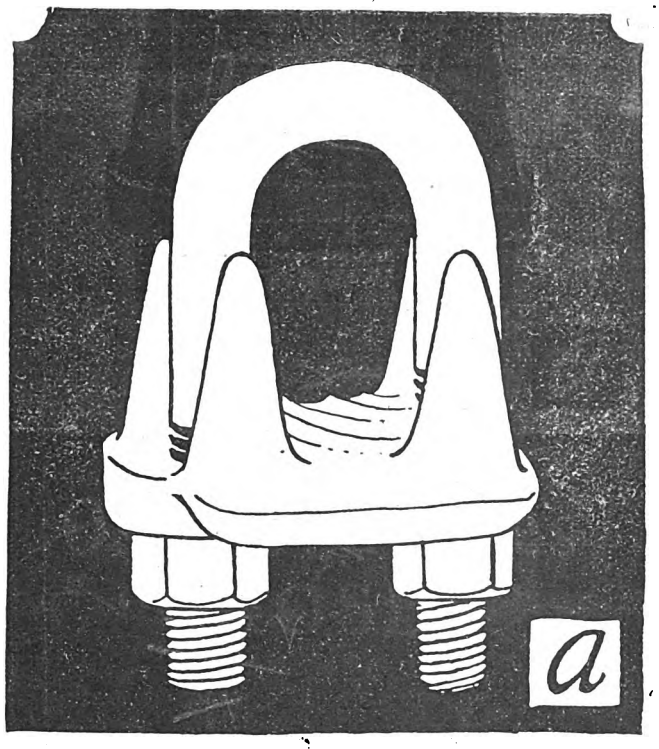
Numero avulso — 2$500 reis

Redacção: Rua Luiz de Camões, 8 (entrada pela loja) junto ao largo de S. Francisco

Telephone — Norte 5583

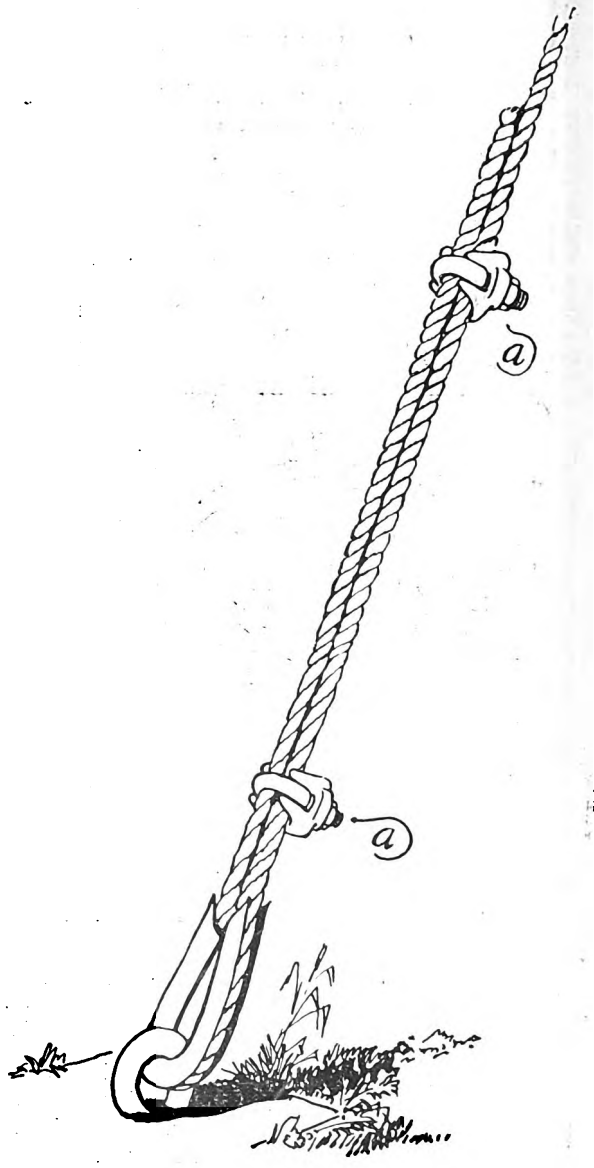
Este numero contém 76 paginas: Annuncios — 28.
Texto — 48.

Digitized by Google



Os pregadores "CROSBY"

Applicaveis para a ancoragem de postes de linhas de transmissão, amarração de fio de terra, serviços de construcção etc., os pregadores «Crosby, de aço, galvanizados, sem saliencias que possam damnificar os cabos, resistem ao tempo e prestam excellentes serviços.



GENERAL ELECTRIC

RIO DE JANEIRO
Av. Rio Branco, 60/64

SÃO PAULO
R. Fl. de Abreu, 52-A

B. HORIZONTE
Av. do Amazonas, 93

RECIFE
Av. Rio Branco, 139

PORTO ALEGRE
R. dos Andradas, 141

JUIZ DE FORA
Av. Raul Soares, 18

BAHIA
R. Portugal, 1

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA

ANNO VII — TOMO XIII — N.º 2 — FEVEREIRO DE 1927

SUMMARIO

SECÇÃO TECHNICA — Abastecimento de Agua da cidade de S. Paulo, por *Henrique de Novaes.*
Estudo sobre as deformações e resistencia dos terrenos compressiveis, por *Emygdio de Moraes Vieira.*
Calculo das flexas de linhas de transmissão de energia electrica em climas tropicaes.
SECÇÃO INDUSTRIAL — O porto carvoeiro de Santa Catharina, por *F. V. de Miranda Carvalho.*
O trilho typo «C» da E. F. C. do Brasil, por *J. B. da Costa Pinto.*
O abastecimento de agua potavel da cidade de New-York.
SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA — O mez Commercial.
CHRONICAS E INFORMAÇÕES — Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia.
A transmissão das imagens á distancia.
O serviço de transporte por auto-omnibus.
O commando automatico dos ascensores.
Os melhoramentos telephonicos na Europa.
A applicação da pedra artificial ás construcções.
As excellentes qualidades da bakelite.
REVISTA DAS REVISTAS.
BIBLIOGRAPHIA.

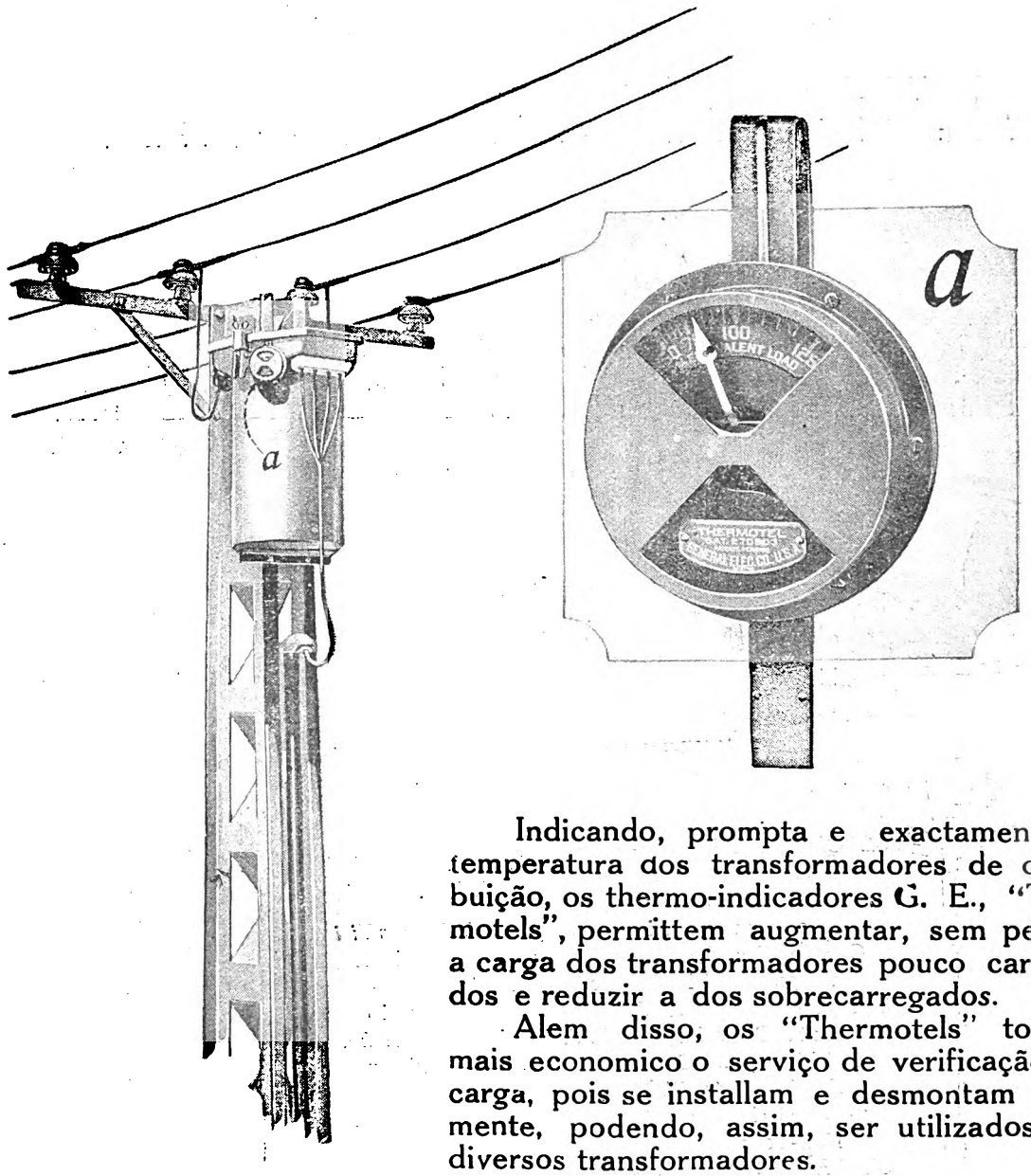
Numero avulso — 2$500 reis

Redacção: Rua Luiz de Camões, 8 (entrada pela loja) junto ao largo de S. Francisco
Telephone — Norte 5583

Este numero contém 60 paginas: Annuncios — 24.
Texto — 36.

Digitized by Google

Termo-indicadores G-E



Indicando, prompta e exactamente a temperatura dos transformadores de distribuição, os thermo-indicadores G. E., "Thermotels", permittem augmentar, sem perigo, a carga dos transformadores pouco carregados e reduzir a dos sobrecarregados.

Alem disso, os "Thermotels" tornam mais economico o serviço de verificação da carga, pois se installam e desmontam facilmente, podendo, assim, ser utilizados em diversos transformadores.

GENERAL ELECTRIC

RIO DE JANEIRO
Av. Rio Branco, 60/64

SÃO PAULO
R. Fl. de Abreu, 52-A

PORTO ALEGRE
R. dos Andradas, 141

B. HORIZONTE
Av. do Amazonas, 93

JUIZ DE FORA
Av. Raul Soares, 18

RECIFE
Av. Rio Branco, 139

BAHIA
R. Portugal, 1

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA

ANNO VII — TOMO XIII — N.º 3 — MARÇO DE 1927

SUMMARIO

SECÇÃO TECHNICA — Locomotivas a Motor Diesel — por *Francisco Kulnig*.
SECÇÃO INDUSTRIAL — O Abastecimento de Agua de Campos — por *F. Saturnino Rodrigues Brito*.
Calorisação dos Metaes.
Conferencia Mundial de Energia.
A maior ponte do leste americano para o serviço dos trens de Manhattan.
SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA — O mez Commercial.
CHRONICAS E INFORMAÇÕES — Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria.
A situação Industrial dos Estados Unidos.
O 2.º Congresso Internacional de Mecanica Applicada.
O problema dos tres corpos.
REVISTA DAS REVISTAS — Novos perfis de aço laminado para soalhos.
A acção do raio sobre as linhas de transmissão.
O ensaio mecanico de tubos metallicos.
BIBLIOGRAPHIA.

—

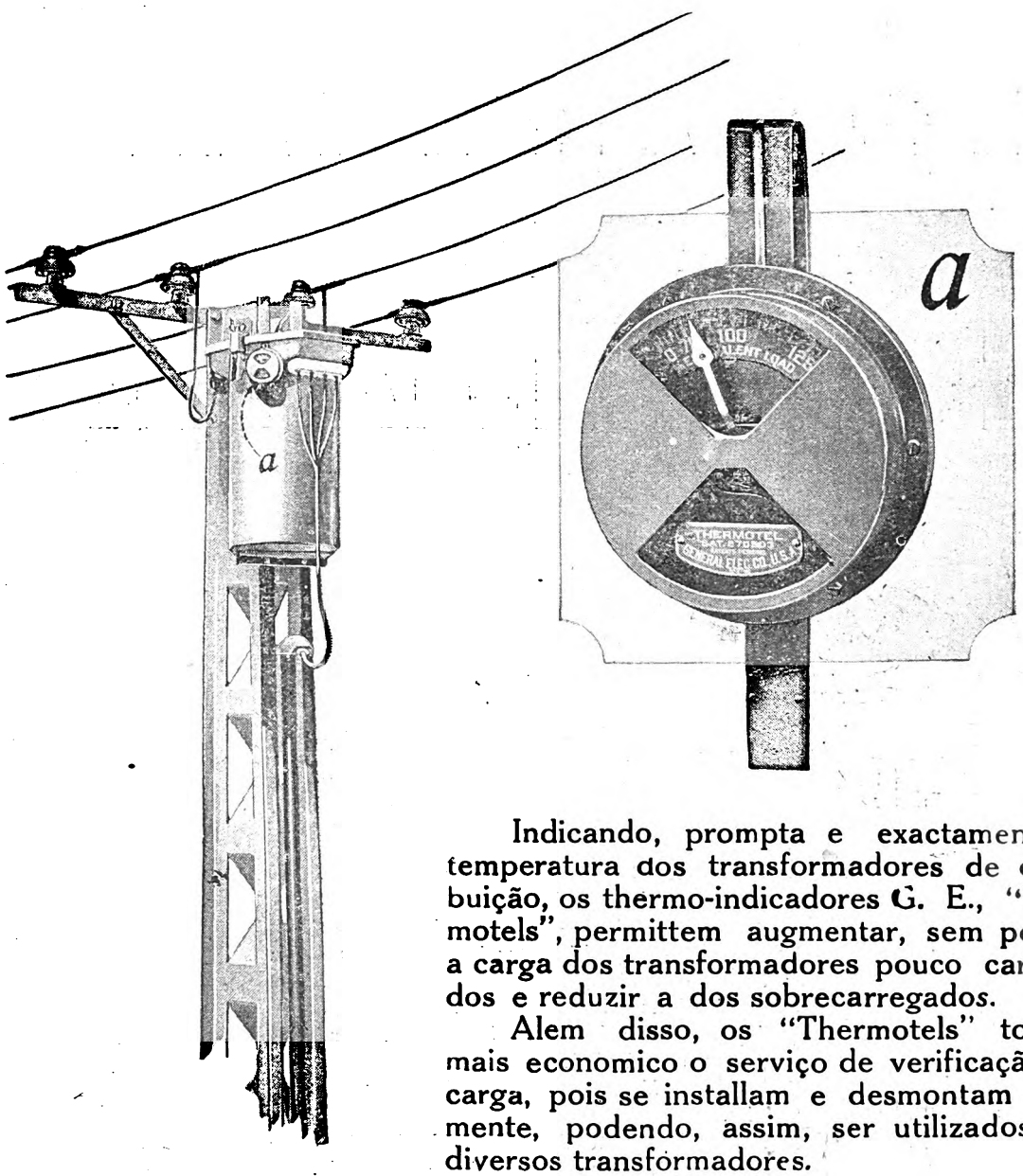
Numero avulso — 2$500 reis

Redacção: Rua Luiz de Camões, 8 (entrada pela loja) junto ao largo de S. Francisco
Telephone — Norte 5583

Este numero contém 64 paginas: Annuncios — 28.
Texto — 36.

Digitized by Google

Termo-indicadores G-E



Indicando, prompta e exactamente a temperatura dos transformadores de distribuição, os thermo-indicadores G. E., "Thermotels", permittem augmentar, sem perigo, a carga dos transformadores pouco carregados e reduzir a dos sobrecarregados.

Alem disso, os "Thermotels" tornam mais economico o serviço de verificação da carga, pois se installam e desmontam facilmente, podendo, assim, ser utilizados em diversos transformadores.

GENERAL ELECTRIC

RIO DE JANEIRO
Av. Rio Branco, 60/64

SÃO PAULO
R. Fl. de Abreu, 52-A

B. HORIZONTE
Av. do Amazonas, 93

RECIFE
Av. Rio Branco, 139

PORTO ALEGRE
R. dos Andradas, 141

JUIZ DE FORA
Av. Raul Soares, 18

BAHIA
R. Portugal, 1

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA

ANNO VII — TOMO XIII — N.º 4 — ABRIL DE 1927

SUMMARIO

SECÇÃO TECHNICA — A economia das vigas continuas nas pontes metallicas, por *Oscar Machado da Costa.*

A compensação dos *grades* nas curvas, por *George Ribeiro.*

SECÇÃO INDUSTRIAL — O emprego do accumulador estacionario.

O aproveitamento da energia thermica dos raios solares.

SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA — O mez commercial.

CHRONICAS E INFORMAÇÕES — Reunião da turma dos Engenheiros Civis de 1921.

Concorrencias.

O novo Director Geral da Viação Ferrea do Rio Grande do Sul.

O inventor do mais violento explosivo moderno.

REVISTA DAS REVISTAS.

BIBLIOGRAPHIA.

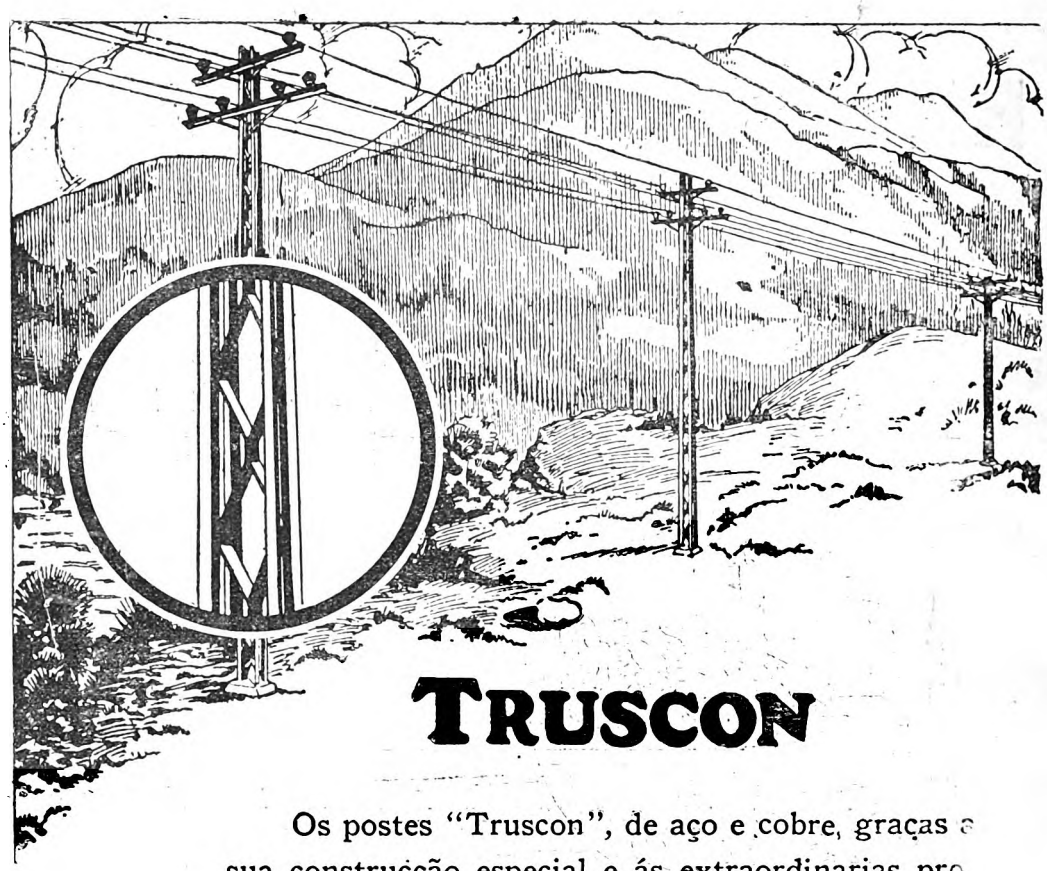
Numero avulso — 2$500 réis

Redacção: R. Luiz de Camões, 8 (entrada pela loja) junto ao Largo de S. Francisco

Telephone — Norte 5583

Este numero contém 60 paginas: Annuncios — 24.
Texto — 36.

Digitized by Google



TRUSCON

Os postes "Truscon", de aço e cobre, graças a sua construcção especial e ás extraordinarias propriedades da liga do metal de que são fabricados, offerecem innumeras vantagens para uma linha de transmissão ou de distribuição de energia electrica.

Muito leves, de facil transporte e installação, os postes "Truscon", alem de inoxydaveis — o que os torna de economica conservação — são extraordinariamente resistentes.

A resistencia dos postes "Truscon" torna possivel o emprego de menor numero de postes por kilometro, com grande economia de isoladores, etc.

An. 11

GENERAL ELECTRIC

Matriz: RIO DE JANEIRO: Av. Rio Branco, 60/64

SÃO PAULO
R. Fl. de Abreu, 52-A

PORTO ALEGRE
R. dos Andradas, 141

B. HORIZONTE
Av. do Amazonas, 93

JUIZ DE FORA
Av. Raul Soares, 18

RECIFE
Av. Rio Branco, 139

BAHIA
R. Portugal Nº 1

Digitized by Google

Je 22'27 R

TECHNOLOGY DIVISION

REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA

ANNO VII — TOMO XIII — N.º 5 — MAIO DE 1927

SUMMARIO

SECÇÃO TECHNICA — A economia das vigas continuas nas pontes metallicas, (conclusão) por *Oscar Machado da Costa.*

SECÇÃO INDUSTRIAL — O emprego do concreto armado nas obras maritimas, por *Felippe dos Santos Reis.*

As machinas Diesel e suas applicações industriaes.

Processo novo para fiar fios grossos de algodão (Patente Schorsch-Rieter).

O centenario da morte de Alexandre Volta.

SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA — O mez commercial.

CHRONICAS E INFORMAÇÕES — O exercicio profissional do engenheiro.

O segundo Congresso Nacional de Oleos.

Varias noticias.

BIBLIOGRAPHIA.

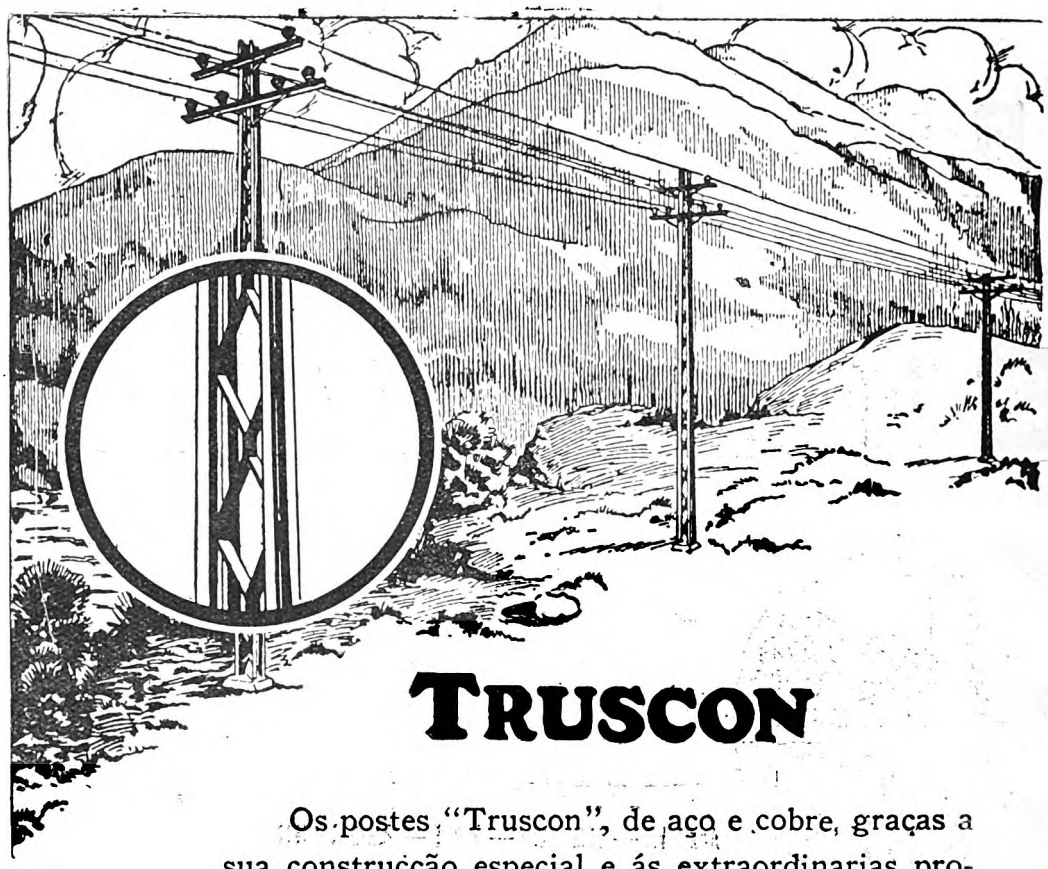
Numero avulso — 2$500 réis

Redacção: R. Luiz de Camões, 8 (entrada pela loja) junto ao Largo de S. Francisco

Telephone — Norte 5583

Este numero contém 60 paginas: Annuncios — 24.
Texto — 36.

Digitized by Google



TRUSCON

Os postes "Truscon", de aço e cobre, graças a sua construcção especial e ás extraordinarias propriedades da liga do metal de que são fabricados, offerecem innumeras vantagens para uma linha de transmissão ou de distribuição de energia electrica.

Muito leves, de facil transporte e installação, os postes "Truscon", alem de inoxydaveis — o que os torna de economica conservação — são extraordinariamente resistentes.

A resistencia dos postes "Truscon" torna possivel o emprego de menor numero de postes por kilometro, com grande economia de isoladores, etc.

An. 11

GENERAL ELECTRIC

Matriz: RIO DE JANEIRO: Av. Rio Branco, 60/64

SÃO PAULO
R. Fl. de Abreu, 52-A

B. HORIZONTE
Av. do Amazonas, 93

RECIFE
Av. Rio Branco, 139

PORTO ALEGRE
R. dos Andradas, 141

JUIZ DE FORA
Av. Raul Soares, 18

BAHIA
R. Portugal Nº 1

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA

ANNO VII — TOMO XIII — N.º 6 — JUNHO DE 1927

SUMMARIO

SECÇÃO TECHNICA — Sobre o postulato de Moraes Vieira na mecanica dos solos, por *Felippe dos Santos Reis.*

SECÇÃO INDUSTRIAL — Relatorio (O problema das innundações na Capital Federal).

O motor Diesel de maior potencia installado no Brasil.

Das radiações atomicas por *A. L. M.*

SECÇÃO ECONOMICO-FINANCEIRA — O mez commercial.

CHRONICAS E INFORMAÇÕES — Engenheiro Adolpho José Del Vecchio.

As relações commerciaes entre a firma Herm. Stoltz & C. e a fabrica A. Borsig G. m. b. H. Berlim — Tegel.

Serviço Radio-Telegraphico directo entre o Brasil e Portugal.

Varias noticias.

BIBLIOGRAPHIA.

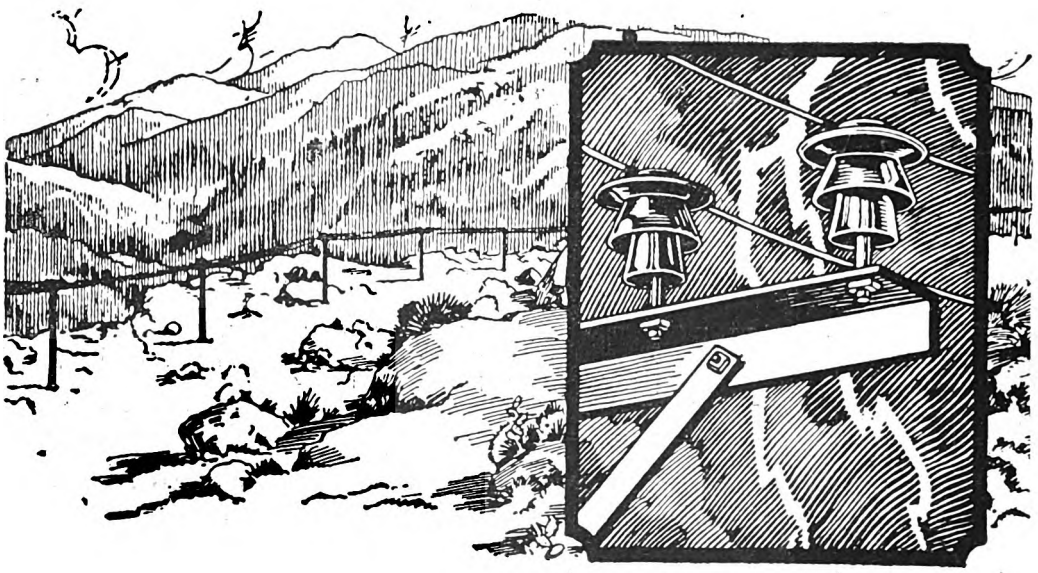
Numero avulso — 2$500 réis

Redacção: R. Luiz de Camões, 8 (entrada pela loja) junto ao Largo de S. Francisco

Telephone — Norte 5583

Este numero contém 56 paginas: Annuncios — 24.
Texto — 32.

Digitized by Google



Isoladores "LOCKE"

O augmento de perdas de energia por dispersão, em uma linha de transmissão, é consequencia do uso de isoladores de qualidade inferior.

Os isoladores "Locke" são altamente anti-hygrometricos e fabricados de porcellana compacta e homogenea, de grande resistencia mechanica.

Suas grandes propriedades isoladoras não são devidas, sómente, ao verniz vitreo applicado para dar-lhes uma superficie lisa e desfavoravel á accumulação do pó, mas sim, á magnifica porcellana de que são fabricados.

Todos os isoladores "Locke", antes de sahirem da fabrica, são submettidos a rigorosas experiencias e provas, que garantem o seu perfeito funccionamento sob as mais severas condições.

Art. 19

GENERAL ELECTRIC

Matriz : RIO DE JANEIRO : Av. Rio Branco, 60/64

SÃO PAULO
R. Fl. de Abreu, 52 - A

B. HORIZONTE
Av. do Amazonas, 93

RECIFE
Av. Rio Branco, 139

PORTO ALEGRE
R. dos Andradas, 141

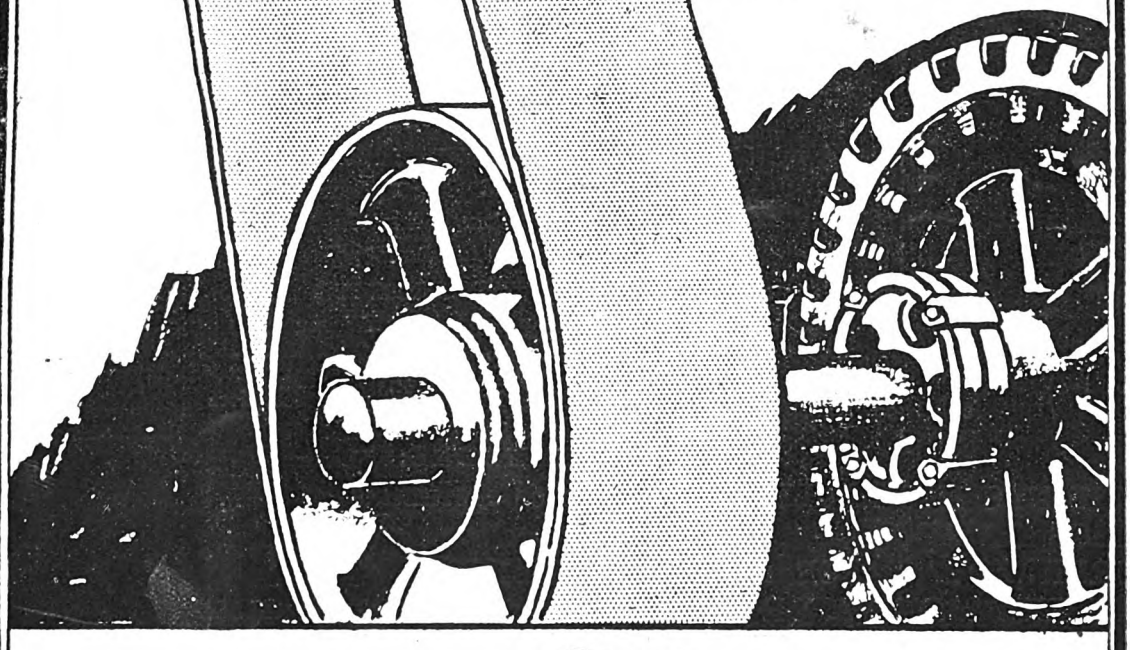
JUIZ DE FORA
Av. Raul Soares, 18

BAHIA
R. Portugal N.º 1

Digitized by Google

O serviço efficiente das correias Goodyear é o resultado de materiaes de primeira qualidade e fabrico especial Goodyear.

As correias Goodyear quando correctamente especificadas e applicadas prestam um serviço mais longo e economico que quaesquer outras.



GOODYEAR

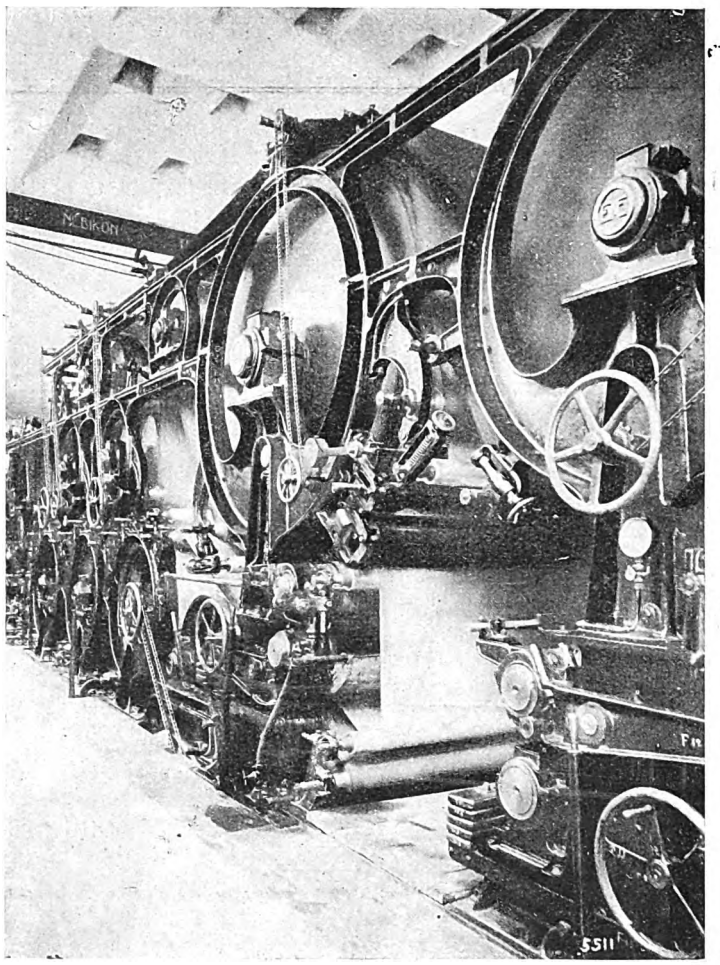
CORREIAS DE TRANSMISSÃO

156—26

Digitized by Google

ESCHER WYSS & Cia

ZURICH, SUISSA E RAVENSBURG, ALLEMANHA



Machina de Papel, de 2250 M/M de largura util, parte Seccadora

ESPECIALIDADES:

TURBINAS HYDRAULICAS DE TODOS OS SYSTHEMAS
TUBOS DE AÇO
TURBINAS A' VAPOR DE SYSTHEMA ZOELLY
CALDEIRAS DE VAPOR DE TODOS OS TYPOS E DE ALTA PRESSÃO
BOMBAS CENTRIFUGAS
TURBO-COMPRESSORES
MACHINAS FRIGORIFICAS, AUTOFRIGOR PARA USO DOMESTICO
MACHINAS DE PAPEL E DE PAPELÃO

INSTALLAÇÕES COMPLETAS

ESCRIPTORIO TECHNICO RIO DE JANEIRO AV. RIO BRANCO, 69-3.°

Digitized by Google

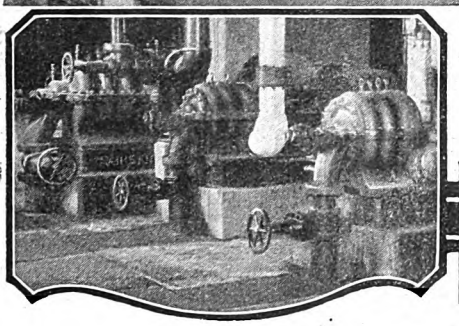
FAIRBANKS-MORSE

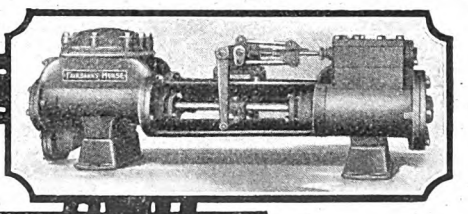
BOMBAS, MOTORES ELECTRICOS E MACHINAS DIESEL

Os artigos cuja fabricação superior é feita pela **FAIRBANKS-MORSE** compõe-se de: bombas de todos os typos e tamanhos, motores electricos, installações de geradores Diesel e machinas a gazolina. D'esta forma torna-se facil obter uma installação completa de bombas com todos os machinismos da fabricação de Fairbanks-Morse, obtendo para essa installação uma garantia completa por parte de Fairbanks-Morse & Company.

As bombas centrifugas de Fairbanks-Morse contribuem para o serviço irreprehensivel do afamado Hotel Pennsylvania de Nova York, conhecido em todo o mundo. As bombas Fairbanks-Morse são fabricadas em tamanhos adequados quer para os grandes hoteis como para as residencias de familias, industrias, etc.

Hotel Pennsylvania. Cidade de Nova York. U.S.A.

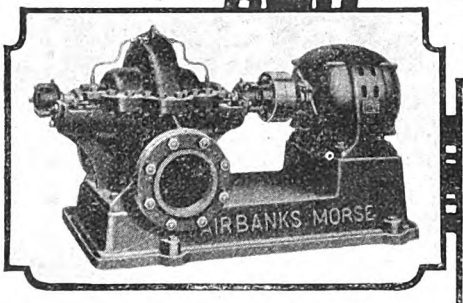


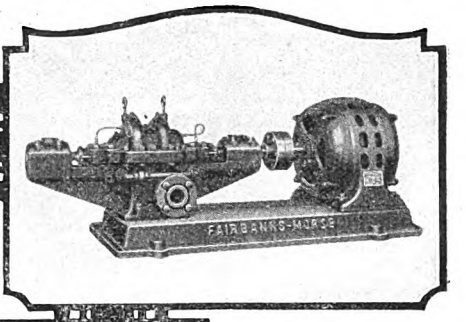


Uma bomba Fairbanks-Morse para alimentar a caldeira e serviço em geral

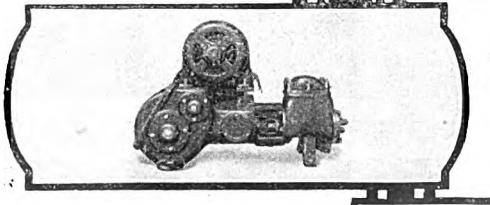
Installações das bombas de Fairbanks-Morse no Hotel Pennsylvania em Nova York

As bombas centrifugas de Fairbanks-Morse, providas de mancaes de rolamento, accionadas por motores electricos de Fairbanks-Morse tambem providas de mancaes de espheras são as bombas mais efficientes construidas até hoje

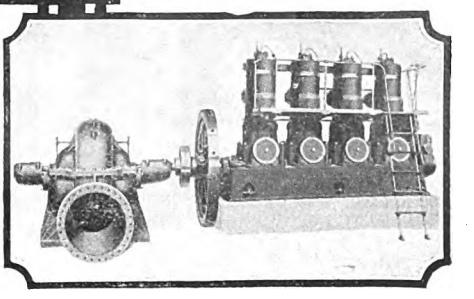




Ao lado direito mostra uma bomba Fairbanks-Morse de lubrificação automatica, por pressão, movida por um motor Fairbanks-Morse com mancaes de rolamento. Esta bomba é construida tanto para transmissão de correia como para ligação directa ao afamado motor typo «Z» de Fairbanks-Morse a gazolina



Para grandes irrigações e projectos de drenagem, as machinas Diesel de Fairbanks-Morse são extremamente efficientes e economicas.



Fairbanks, Morse & Co.

Escriptorio no Brasil:
Av. Rio Branco, 9
2.º - Sala 221
Caixa Postal 9
End. Teleg. EFEMCO
Rio de Janeiro

Secção de Exportação
900 S. Wabash Av. - Chicago
Ill. U. S. A.
122, Greenwich St.
New York
End. Teleg. ECLIPSE

Digitized by Google

AÇO DÖRRENBERG

SCHMOLZ & BICKENBACH

STAHL-AKTIENGESELLSCHAFT

DÜSSELDORF

ALLEMANHA

"JANUS" AÇOS "DIXI"

"ELEPHANT" "HIDALGO"

"URANUS" "SCHIRM"

UNICOS REPRESENTANTES PARA O BRASIL:

WALTER SCHMIDT & Cia.

Porto Alegre
Rua 7 de Setembro, 43a
Caixa Postal, 464
End. Tel. "Mafaw"
Teleph. Aut. 5412

Rio de Janeiro
Rua Dos Ourives, 119
Caixa Postal, 2154
End. Tel. "Ultramar"
Teleph.os Norte 5875 e 5430

São Paulo
Rua São Bento, 25
Caixa Postal, 2145
End. Tel. "Mafaw"
Teleph Central 6452

Digitized by Google

LEIPZIG

FEIRA DE LEIPZIG

OUTOMNO DE 1927

Feira geral de amostras } 28 de Agosto até 3 de Setembro
Feira technica e de construcções }
Feira de artigos textis: 28 de Agosto até 1 de Setembro
Feira de calçados e artigos de couro: 28 até 31 de Agosto

E' o mercado central para o commercio internacional, o mais importante e variado do mundo para todos os productos de lavoura e industria.

Informações gratuitas na

Associação Commercial Teuto-Brasileira

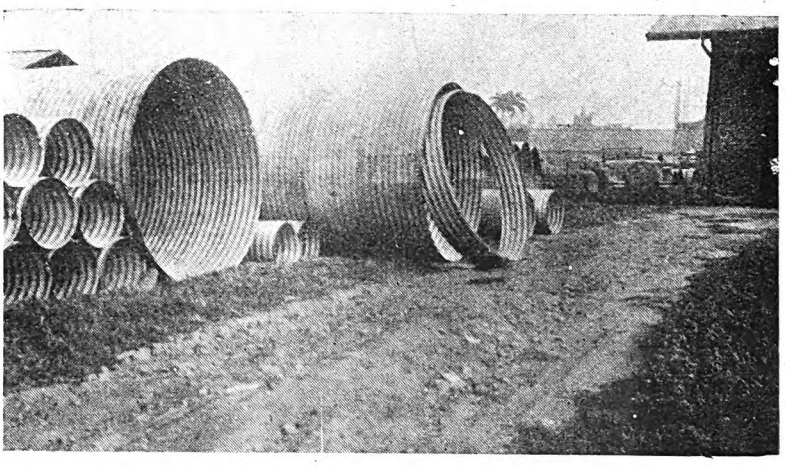
RIO DE JANEIRO — RUA THEOPHILO OTTONI, 89-1.º andar
SÃO PAULO — RUA DO CARMO, 11-3.º andar, Sala 27
PORTO ALEGRE — RUA TRIUMPHO, 2
BAHIA — RUA DAS PRINCEZAS, 4
PERNAMBUCO — AVENIDA MARQUEZ DE OLINDA, 35

A Feira da Primavera de 1928 começa no dia 4 de Março

Digitized by Google

Os Boeiros "ARMCO"

SÃO USADOS EM TODA A PARTE ONDE HA BOAS ESTRADAS



Boeiros ARMCO

FORTES DURAVEIS ECONOMICOS

PRIVILEGIADOS NO BRASIL

A grande acceitação que os *Boeiros ARMCO* adquiriram entre as autoridades e engenheiros constructores de estradas é devida ao facto destes boeiros combinarem explendidamente as cinco condições que são de magna importancia na installação geral de boeiros.

ESTAS CONDIÇÕES SÃO:

1. Solidez
2. Durabilidade
3. Adaptabilidade
4. Pouco peso
5. Economia de installação

A durabilidade extrema dos *Boeiros ARMCO* é devida ao facto de serem fabricados de *ARMCO* Ingot Iron, o ferro commercial mais puro que ha no mercado. Garante-se ser no minimo 99.84% puro e por isso é altamente resistente á corrosão rapida que ataca o ferro e o aço commum quando são expostos ao ar.

Fabricados no Brasil pela

The Armco International Corporation

Av. Rio Branco, 109
Caixa Postal, 19
= Rio de Janeiro =

Praça da Sé, 53
Caixa Postal, 2814
= São Paulo =

Fabricas dos Boeiros ARMCO no Rio de Janeiro e S. Paulo

Digitized by Google

Digitized by Google

Almeida Lisbôa & C.ia L.tda

Secção Technica e
Secção de Electricidade
Tel. Norte 2208
End. telegr. «Alisbola»

ENGENHEIROS-EMPREITEIROS
PROJECTOS E CONSTRUCÇÕES
OPERAÇÕES BANCARIAS

Direcção: Telephones Norte 6141
REPRESENTANTES PARA O BRASIL:

Secção Commercial
Norte 1284
Secção Bancaria
Norte 885
End. telegr. «Alisbank»

Brown, Boveri & Cia. — BADEN, SUISSA — Material Electrico para estradas de ferro e electrificação de estradas. Construcção e installação de usinas, fabricas, serviços de força e luz. Turbinas a vapor, etc.

Northwest Engineering Co. — CHICAGO, U. S. A. — Os mais aperfeiçoados escavadores a motor Diesel, gazolina ou electricos. Material para empreiteiros e estradas de rodagem.

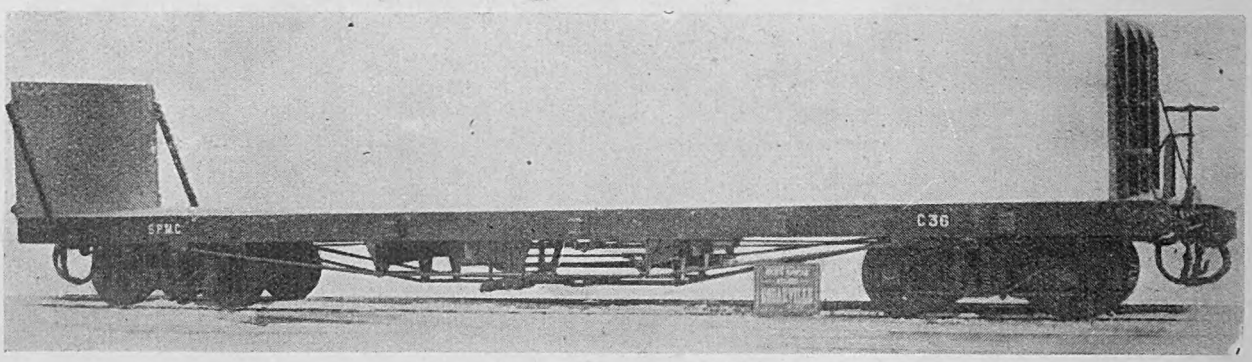
S. A. des At.rs de Godarville — GODARVILLE, BELGICA — Material para estradas de ferro, vagões de todos os typos para passageiros e mercadorias. Estructuras metallicas, etc.

Paripan Limited — LONDRES W. (Fornecedores da Marinha e Hospitaes Inglezes) — Tintas, Vernizes e Esmaltes para todos os fins.

F. Gilman (B. S. T.) Ltd. — SMETHWICK, ENGLAND — Apparelhos para limpeza de tubulação de caldeiras, pontes, estructuras metallicas, etc.

Wiliam Wilford — TAMISA, BELGICA — Lonas para vagões, pateos, navios, etc. Passadeiras e toldos.

S. A. Eternit — BELGICA — Telhas e ladrilhos «ETERNIT»



Vagão plataforma, capacidade 28 toneladas, bitola de um metro, fornecido á E. F. Rio Grande do Sul
Material construido pela S. A. des Ateliers de Godarville, Belgica

ESTUDOS COMPLETOS E PROJECTOS

Escriptorio Central: RUA BUENOS AIRES, 59 Rio de Janeiro

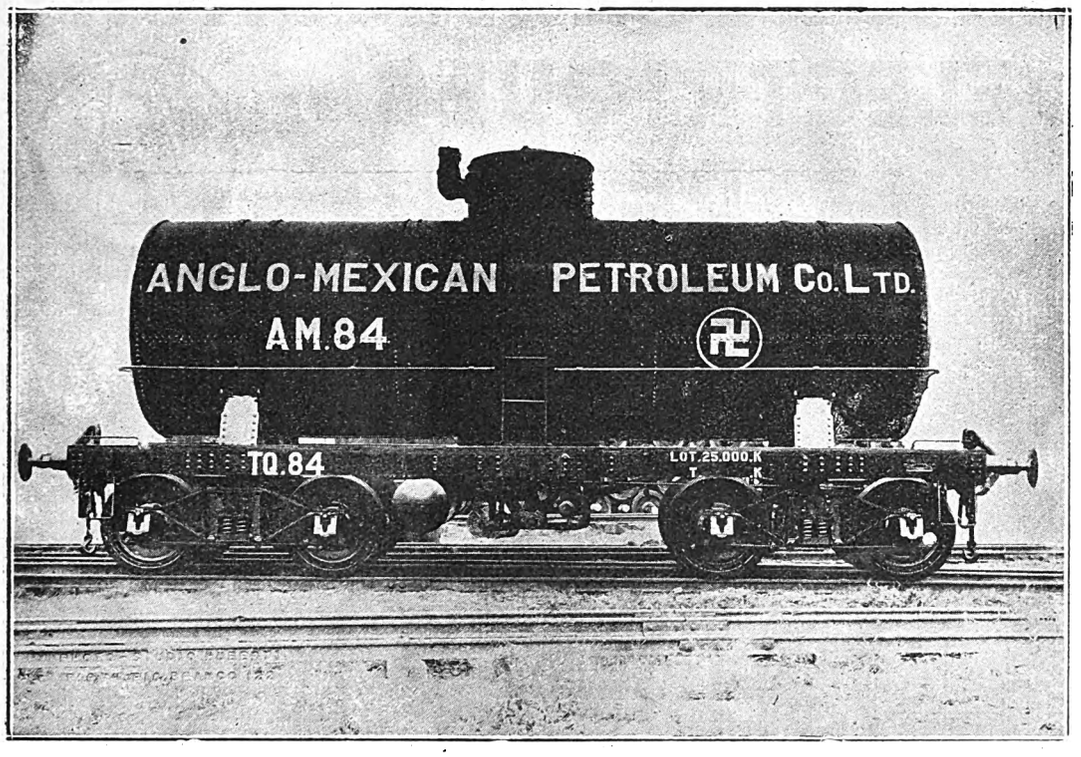
Filial: { no Estado de S. Paulo: RUA LIBERO BADARO' 46-48 — S. Paulo
{ na Belgica: RUA VILAIN, 14 n. 28 — Bruxellas

Correspondentes e representantes nas principaes cidades do Brasil e no estrangeiro

Digitized by Google

MIDDLETOWN CAR COMPANY

FORNECEDORA DAS ESTRADAS DE FERRO



Carro tanque para trafegar na E. F. C. do Brasil e na S. Paulo Railway, sendo munido de dois systemas de freios e engates automaticos duplos. Este carro é um de uma flotilha de 17, fabricados para a Anglo-Mexican Petroleum Products Co.

Rio de Janeiro
42, Rua da Alfandega, 48
Caixa Postal n. 1634
São Paulo: Rua Direita, 7
Caixa Postal n. 1083

Officinas:
Estação de Marechal Hermes
Rio de Janeiro

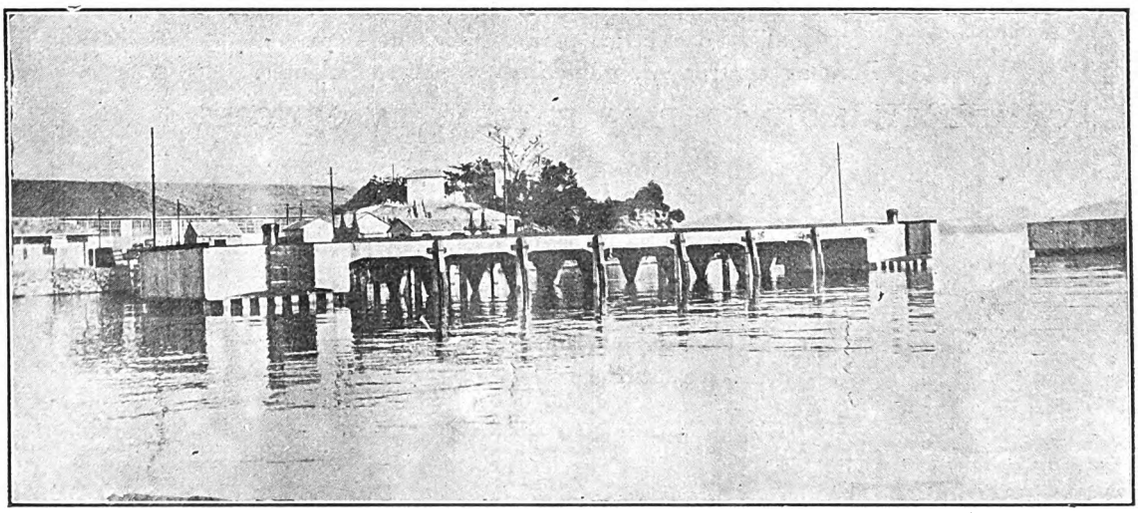
Representantes de
Standard Steel Car Co.
Mc. Clintic-Marshall Products Co.
National Malleable & Steel Castings Co.
Otis Elevador Co.
Brown Hoisting Machinery Co.
John A. Roebling's Sons Co.

Christiani & Nielsen

ENGENHEIROS

CONSTRUCÇÕES EM CIMENTO ARMADO

Pontes, viaductos, caes, molhes, diques, barragens, tunneis, estaleiros, estacarias, edificios, silos



Ponte para atracação de navios até 15000 toneladas com 10 m. de calado em aguas minimas. Projecto e construcção de CHRISTIANI & NIELSEN para a Atlantic Refining Company of Brasil, na Ilha Comprida, Bahia de Guanabara

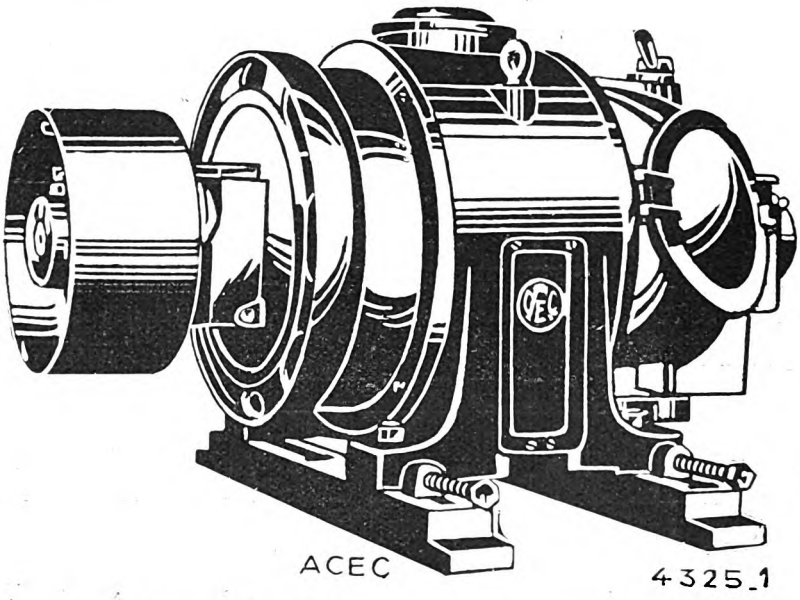
RIO DE JANEIRO

Buenos-Ayres, Montevidéo, Copenhague, Londres, Paris, Hamburgo, Petrogrado, Stockolmo, Christiania, Haya, Melbourne

Digitized by Google

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI

DYNAMOS ALTERNADORES



MOTORES TRANSFORMADORES

Guindastes e apparelhamento electrico para portos.
Signalisação electrica para estradas de ferro.
Bombas centrifugas, guindastes e pontes rolantes.

ESPECIALIDADE EM MOTORES PARA BONDS E EM MOTORES PARA TEARES

GRANDE STOCK DE:

Fios e cabos isolados

CABOS ARMADOS PARA ALTA E BAIXA TENSÃO

Pequena apparelhagem electrica em geral

Secção technica apta a effectuar quaesquer estudos de installações de viação e centraes electricas.

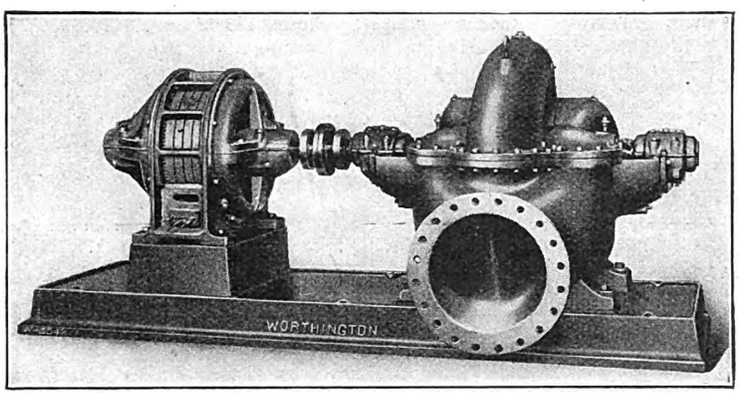
Escriptorio Geral no Brasil:
PRAÇA DA REPUBLICA, 75
Telephone: Norte 2898

Filial em S. Paulo:
128-A—RUA FLORENCIO DE ABREU
Telephone: Cidade 728

Agencias em:
Porto Alegre, Pelotas, Bello Horizonte, Bahia, Recife, Manáos, etc.

Digitized by Google

WORTHINGTON



Bomba Centrifuga Worthington de 20 pollegadas accionada directamente por um motor electrico.

As bombas centrifugas Worthington não tem rival para serviço de todo o genero.
São muito adequadas para serviço de irrigação.

PRODUCTOS WORTHINGTON:

Bombas — Compressores — Condensadores — Contadores para agua e oleos — Aquecedores — Motores a gaz e oleo pesado

WORTHINGTON PUMP AND MACHINERY CORPORATION
115 Broadway, Nova York, E. U. A.
Endereço Telegraphico: TUNEHARP, Nova York

THE WORTHINGTON COMPANY INC; — Avenida Rio Branco, 9 — Rio de Janeiro — São Paulo - Caixa Postal 2601

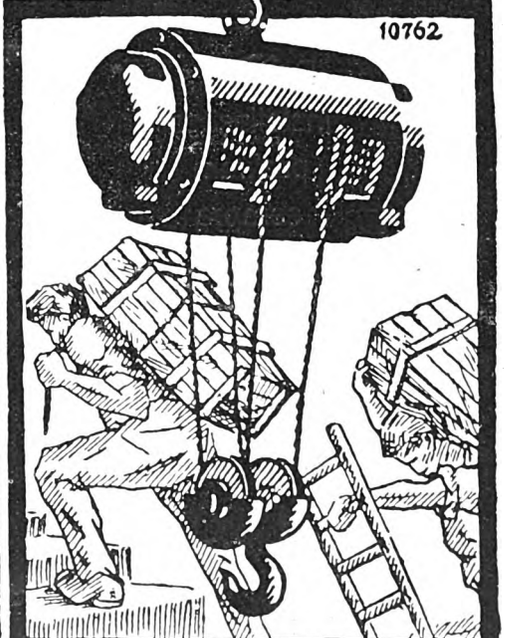
N

DEMAG

Talhas Electricas

Os melhores apparelhos de levantamento para todas as industrias. De 500 a 5.000 kgs. de potencia.

Stock permanente



DUISBURG

Digitized by Google

Revista Brasileira de Engenharia

PUBLICAÇÃO MENSAL

REDACTORES

ENGENHEIROS:

Alfredo Lisboa	da Insp. de Portos, Rios e Canaes.
Arthur Motta	da Rep. Aguas e Esg. de S. Paulo.
Assis Ribeiro	da E. F. Central do Brasil.
Augusto Ramos	da Escola Polyt. de S. Paulo.
Carlos Euler	da E. F. Central do Brasil.

ENGENHEIROS:

Daniel Henninger	da Escola Polyt. do Rio de Janeiro
Domingos da Silva Cunha	da Escola Polyt. do Rio de Janeiro
J. Pires do Rio	do Ministerio da Viação.
Lino Sá Pereira	da Escola Polyt. do Rio de Janeiro
Pantoja Leite	da Escola Polyt. do Rio de Janeiro

COLLABORADORES EFFECTIVOS

ENGENHEIROS:

Aarão Reis	da Escola Polyt. do Rio de Janeiro
A. G. Paulo de Frontin	da Escola Polyt. do Rio de Janeiro
Armando Godoy	da Prefeitura do Districto Federal
Augusto Belford Roxo	da Escola Polyt. do Rio de Janeiro
Carlos Sampaio	da Escola Polyt. do Rio de Janeiro
Carlos Stevenson	da Estrada de Ferro Mogyana.
Chagas Doria	da Escola Polyt. do Rio de Janeiro
Edgard de Souza	da Escola Polyt. de S. Paulo.
Everardo Bachkeuser	da Escola Polyt. do Rio de Janeiro
F. Hegg	da Escola Polyt. de S. Paulo.
F. E. de Fonseca Telles	da Escola Polyt. de S. Paulo
F. Silva Telles	da Comp. Constructora de Santos
Francisco Kulnig	do Observatorio Nacional.
George Ribeiro	da Great Western of Brazil Ry.
Heitor Lyra da Silva	da E. F. Central do Brasil.

ENGENHEIROS:

Henrique Morize	do Observatorio Nacional.
Henrique de Novaes	da Inspectoria de Aguas e Esgotos
J. M. Sampaio Corrêa	da Escola Polyt. do Rio de Janeiro
José Luiz Baptista	da E. F. Central do Brasil
Julio C. Barbosa Penna	da E. F. Central do Brasil
Lucas Bicalho	da Insp. de Portos, Rios e Canaes.
L. A. Wanderley	da Escola Polyt. de S. Paulo.
Mauricio Joppert	da Escola Polyt. do Rio de Janeiro
Nuno Ozorio de Almeida	da E. F. Central do Brasil
Oscar Machado da Costa	Engenheiro Consultor.
Roberto Marinho	da Escola Polyt. do Rio de Janeiro
Roberto Simonsen	da Comp. Constructora de Santos.
Tobias Moscoso	da Escola Polyt. do Rio de Janeiro
Theodoro Ramos	da Escola Polyt. de S. Paulo.
Victor Freire	da Dir. de Obras de S. Paulo.

PREÇOS: Brasil, 27$000; Extrangeiro, 32$000; Numero avulso, 2$500; atrazado 3$500

Toda correspondencia deve ser dirigida ao Professor PANTOJA LEITE

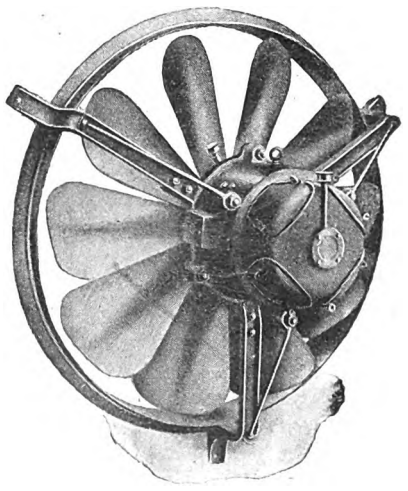
Redacção e Administração, Rua Luiz de Camões n. 8 Sob. (entrada pela loja) Junto ao Largo de S. Francisco — Telephone Norte 5583

RIO DE JANEIRO

Papelaria Venus — Henrique Velho & C. — Rua Larga, 13 — Rio

"MARELLI"

Para suas installações prefiram sempre VV. SS. material de alta qualidade.



Ventiladores Helicoidaes Centrifugos

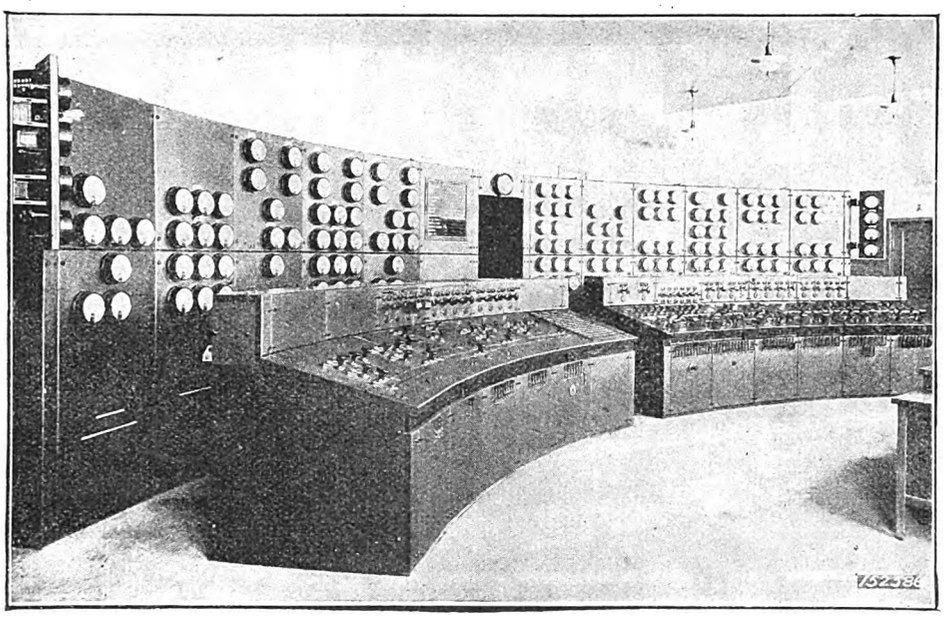
Ventiladores para mesa parede e tecto

MOTORES · MARELLI · Sociedade · Anonyma

END. TELEGRAPHICO: "MOTOMARELI"

JUIZ DE FORA	RIO DE JANEIRO	SAO PAULO
604, Rua Halfeld, 604	**22, Rua Luiz de Camões, 22**	**22ª, Rua Boa Vista, 22ª**
Telephone, 55	Teleph. Norte 7077	Teleph. Cent. 2457

Digitized by Google



Um quadro de boa apparencia com todos os instrumentos eguaes

Amperemetro Typo LY para Corrente Alternativa 5½ poll. de diam. escala de 5½ poll.

Amperemetros Typo LX para Corrente Continua 5½ poll. de diametro escala de 5¼ poll.

Os instrumentos de medida Westinghouse são ornamentaes. Todos teem a mesma apparencia. Voltmetros para corrente continua ou alternativa, indicadores de factor de potencia, indicadores de frequencia, wattmetros.

Os instrumentos Westinghouse são faceis de observar. Os indicadores estão a descoberto podendo ser illuminados, os segmentos são alongados em proporção ao diametro do instrumento, o que facilita a observação dos ponteiros.

Todos os instrumentos Westinghouse funccionam com a mesma precisão e exactidão, e por isso merecem maior confiança que quaesquer outros.

Encontram-se as mesmas vantagens de uniformidade, boa apparencia e facilidade de observação nos tamanhos de 7½ poll., 5½ poll. ou 4⅜ poll.

Informações e outros pormenores dirija-se á

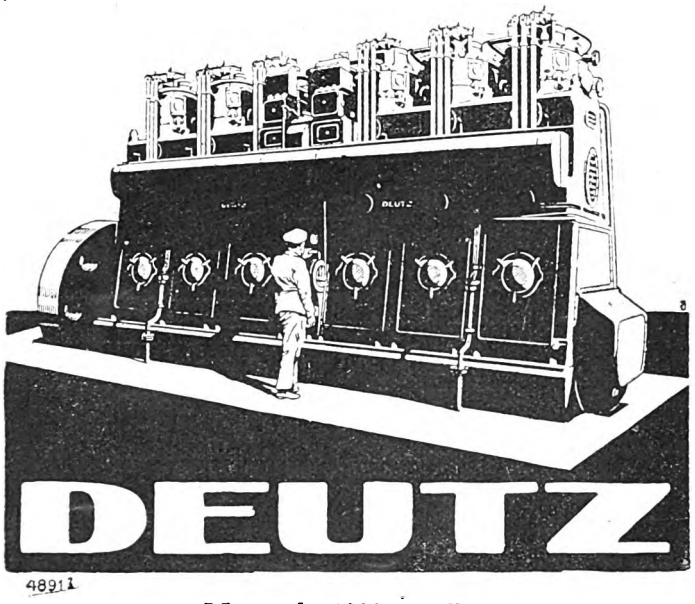
BYINGTON & C.

Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre, Rio Grande e Curityba

Westinghouse

X90085

Digitized by Google



Motor de 1000 cavallos

Modelo novo sem compressor de insuflação e sem refrigeração dos pistões

Motores Diesel

a oleo bruto

Consumo: 170 gr., por cav.-hora

Sociedade de Motores Deutz
Otto Legitimo Ltda.

Rio de Janeiro—Rua da Alfandega, 103
São Paulo—Rua Florencio de Abreu, 81 A
Bello Horizonte—Av. Affonso Penna, 930
Recife—Avenida Marquez de Olinda, 150
Porto Alegre—Praça Montevideo, 31

ESCRIPTORIO TECHNICO

RAJA GABAGLIA

ENGENHEIROS CIVIS

Projecta
Administra
Fiscalisa
Empreita
Obras hydraulicas
Concreto armado
Installações industriaes e electricas
Estradas de Ferro e rodagem

PERNAMBUCO
Recife

RIO DE JANEIRO
Rua da Quitanda 96-1.º
Phone N. 2122

SÃO PAULO
R. Xavier de Toledo 8-A

FONSECA, ALMEIDA & CIA.

IMPORTADORES E EXPORTADORES

Oleos para machinas, cylindros, dynamos e teares. Graxas, estopas, cabos, gaxetas, massames, lonas. Ferragens grossas, metaes diversos, tubos de ferro para agua, gaz e vapor. Tintas de todas as qualidades, vernizes, oleo de linhaça, agua-raz. Accessorio para machinas. Correias de transmissão, carbureto.

Drogas para industrias, correia Balata marca **CALDERON**, experimentada e adoptada officialmente pela estrada de Ferro Central do Brasil em concorrencia com outras marcas. Metal patente **CADINHO**, fabricado expressamente pela **MAGNOLIA METAL C.º**, de New York

DYNAMITE, ESTOPIM e ESPOLETA

Unicos importadores das conhecidas tintas «ADAMAS» **Material de Estradas de Ferro, Officinas e Construcção Naval**

RUA 1.º DE MARÇO, 139 — DEPOSITO: **RUA CAMERINO, 64**

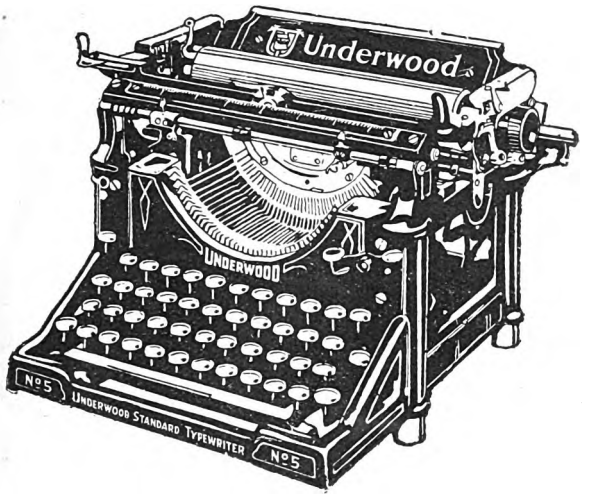
End. Tel. «**CALDERON**» — Caixa Postal, 422 RIO DE JANEIRO **TELEPHONE NORTE 962**

Digitized by Google

A MACHINA DE ESCREVER

UNDERWOOD

SERA' SEMPRE SUPREMA



A Machina de escrever UNDERWOOD é considerada universalmente a machina padrão que as demais procuram em vão egualar.

JAMAIS SE FEZ MACHINA DE ESCREVER TÃO PERFEITA

Onde quer que se use a machina de escrever, a UNDERWOOD é a preferida porque :

(1 SUA CONSTRUCÇÃO E' SOLIDA : dando garantia de durabilidade.

2) E' SIMPLES : permittindo o seu facil manejo.

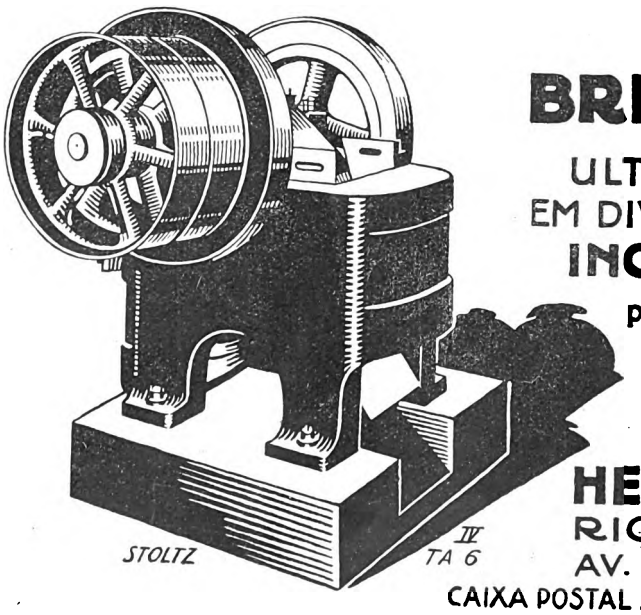
3) E' DE AJUSTAMENTO MECHANICO PERFEITO, permittindo maior velocidade.

E' por isso que a machina de escrever UNDERWOOD é adoptada, com exclusão das demais, pelas maiores casas financeiras, bancarias e commerciaes do mundo inteiro, pelas Repartições Publicas, Estradas de Ferro e Governos de todos os Paizes. USE A UNDERWOOD.

OUVIDOR, 98 — **Unicos distribuidores:** — S. BENTO, 45

RIO — **PAUL J. CHRISTOPH COMPANY** — **SÃO PAULO**

STOLTZ



BRITADORES

ULTIMOS MODELOS
EM DIVERSOS TAMANHOS
INQUEBRAVEL

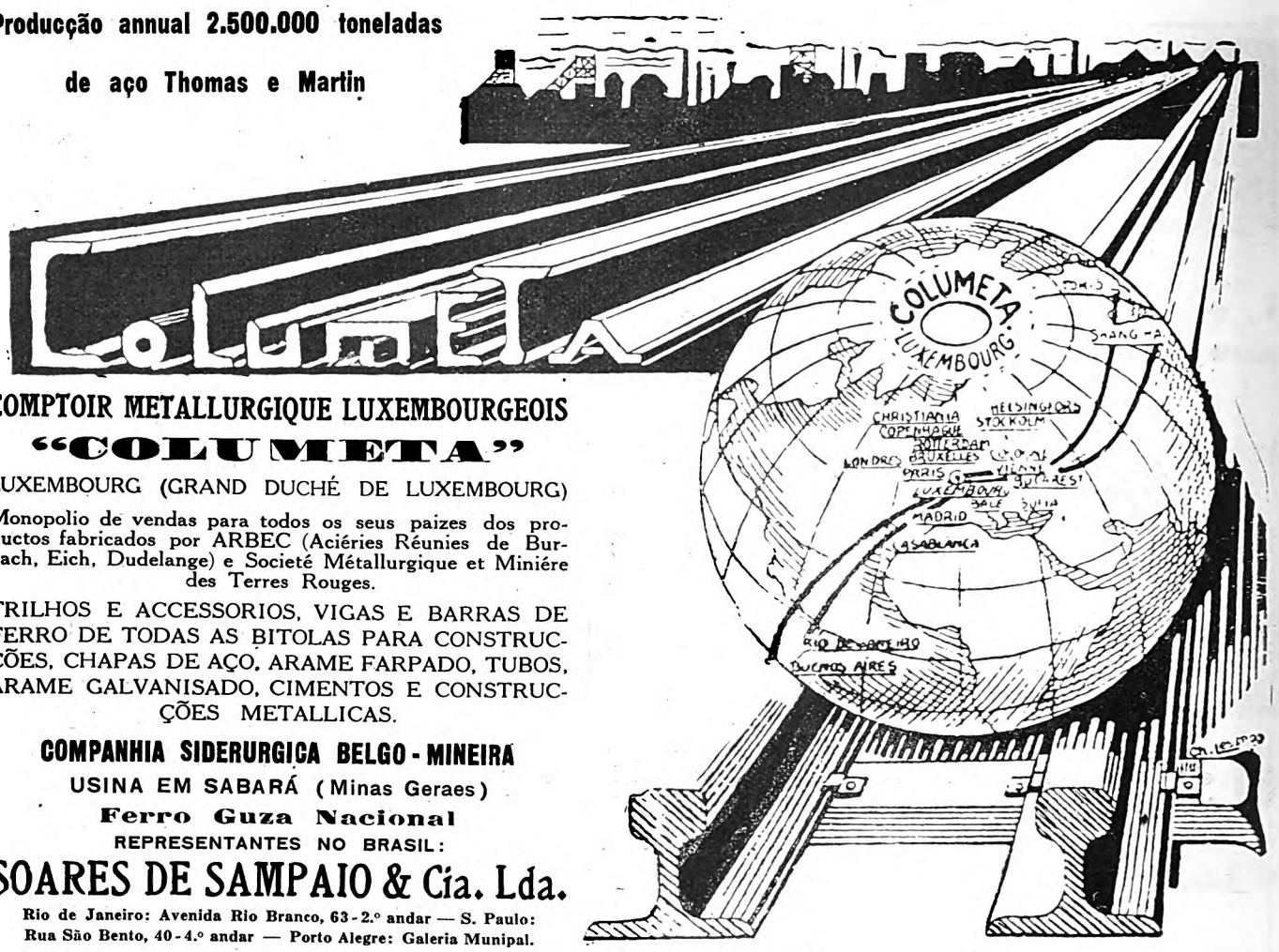
PEÇAM INFORMAÇÕES

HERM. STOLTZ & CO.
RIO DE JANEIRO.
AV. RIO BRANCO 66/74
CAIXA POSTAL 200 / END. TEL.: HERM STOLTZ

Digitized by Google

Producção annual 2.500.000 toneladas

de aço Thomas e Martin



COMPTOIR METALLURGIQUE LUXEMBOURGEOIS

"COLUMETA"

LUXEMBOURG (GRAND DUCHÉ DE LUXEMBOURG)

Monopolio de vendas para todos os seus paizes dos productos fabricados por ARBEC (Aciéries Réunies de Burbach, Eich, Dudelange) e Societé Métallurgique et Miniére des Terres Rouges.

TRILHOS E ACCESSORIOS, VIGAS E BARRAS DE FERRO DE TODAS AS BITOLAS PARA CONSTRUCÇÕES, CHAPAS DE AÇO, ARAME FARPADO, TUBOS, ARAME GALVANISADO, CIMENTOS E CONSTRUCÇÕES METALLICAS.

COMPANHIA SIDERURGICA BELGO-MINEIRA

USINA EM SABARÁ (Minas Geraes)

Ferro Guza Nacional

REPRESENTANTES NO BRASIL:

SOARES DE SAMPAIO & Cia. Lda.

Rio de Janeiro: Avenida Rio Branco, 63-2.º andar — S. Paulo: Rua São Bento, 40-4.º andar — Porto Alegre: Galeria Munipal.

Companhia Constructora Nacional S. A.

CAIXA POSTAL 1546 ✦ **RIO DE JANEIRO** ✦ RUA DA QUITANDA, 24

TEL C. 3223

(Rede Particular)

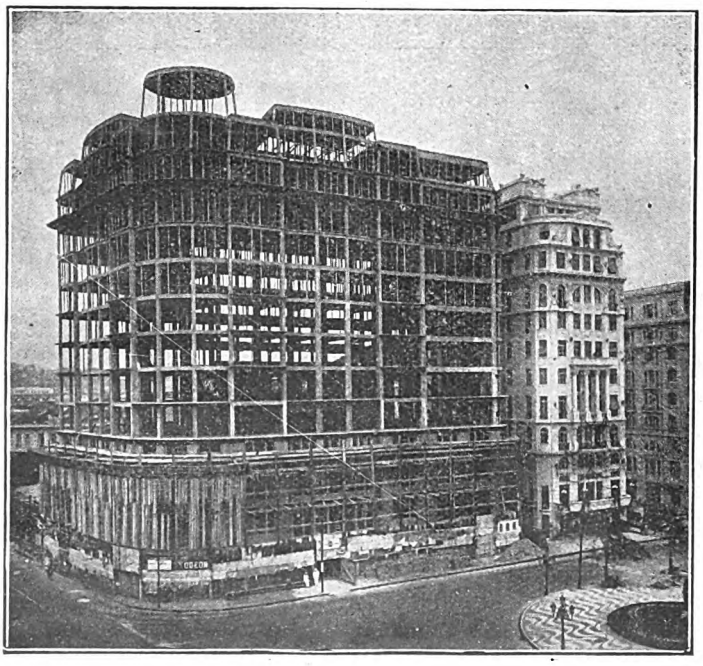
End. Telegr. "CIMENTARME"

Cod.: A.B.C. 5.a edição
GALLAND
RIBEIRO

Caes, Estaleiros, Defezas de portos e Costas, Alvarengas, Barragens, Reservatorios e Conductos. Pontes, Galerias subterraneas, Muros de Sustentação.

Escriptorio Technico— Engenharia—Architectura

Estudos e Calculos de todo genero. — Ante-Projectos e Projectos detalhados --Orçamentos completos--Informações — Fiscalisações de quaesquer obras.



Filiaes

São Paulo—Recife

Bello Horizonte — Bahia

Agencias em todos os Estados

Estacarias-Fundações de cintas e lages, Caixões perdidos, Ossaturas monolithicas, Pavimentos e coberturas á prova de fogo, Monumentos, Theatros.

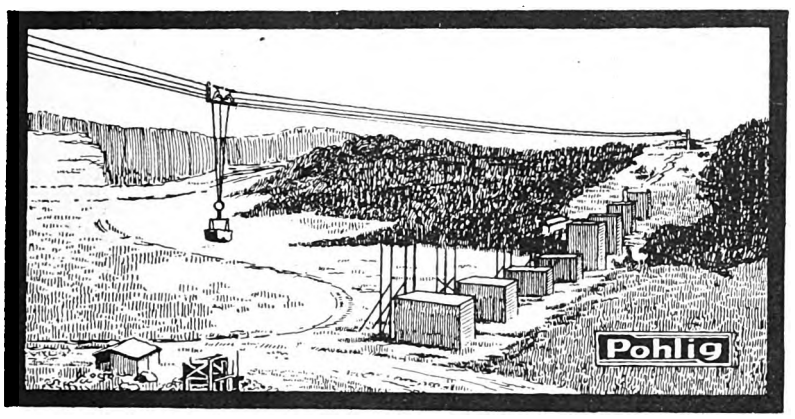
Construcções de todo genero (Especialidade em Cimento armado)

Archibancadas — Hospitaes — Hoteis — Escolas — Silos — Armazens, etc.

Digitized by Google

Pohlig

J. POHLIG A.-G. / COLONIA (ALLEMANHA)



INSTALLAÇÕES DE
CABOS AEREOS
TRANSBORDO
TRANSPORTE
CARGA E DESCARGA

UNICOS REPRESENTANTES:
NIELING & SPIESER, LTDA ENGENHEIROS CIVIS
RIO DE JANEIRO
RUA S. PEDRO 24 CAIXA POSTAL: 2743

A Collecção da REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA, até Dezembro de 1926, acha-se encadernada em percaline, formando doze bellos volumes.

Qualquer delles, excepto o primeiro que se acha exgottado, pode ser adquirido pelo preço de 18$000.

A Redacção tambem fornece capas separadas de todos os volumes ao preço de... 5$000 cada uma.

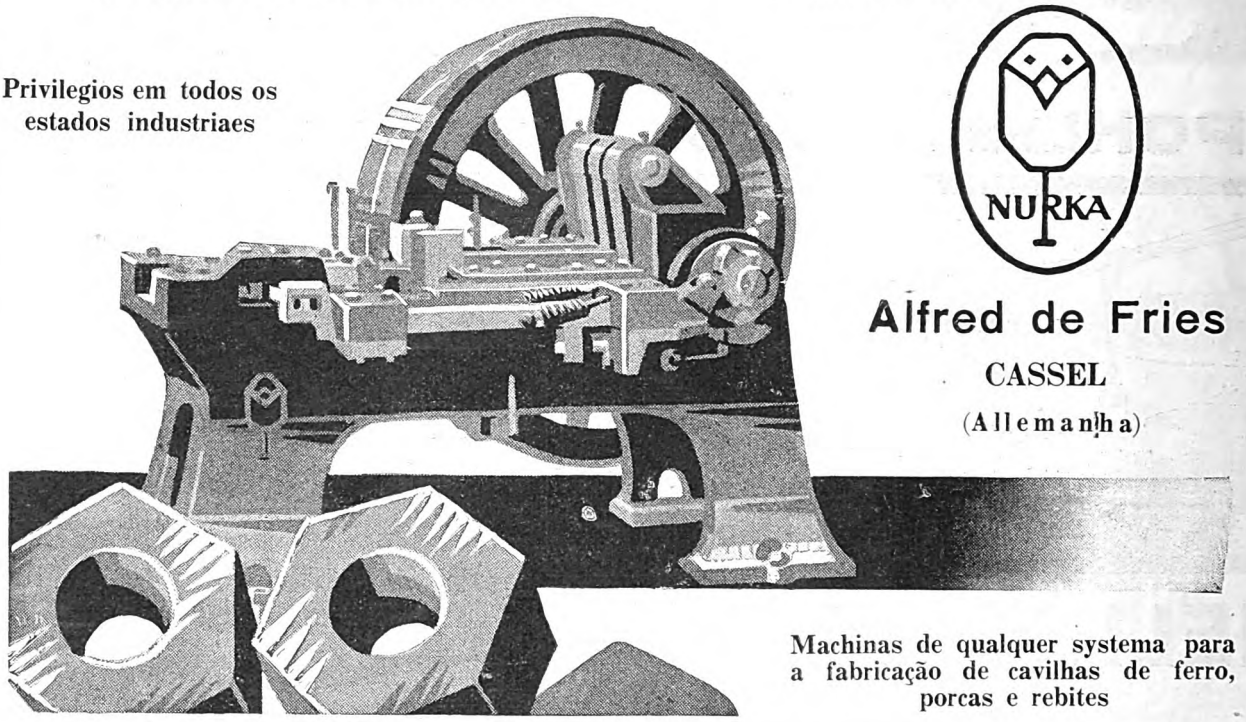
PRESTEZA
PREÇOS MODICOS
SERVIÇO GARANTIDO
Concertos CARL ZEISS JENA Limpeza
SOB GARANTIA
DE QUAESQUER MICROSCOPIO, NIVEIS, TEODOLITOS, BINOCULOS, OBJECTIVAS E OUTRO QUALQUER INSTRUMENTO DESTA FABRICA, só na officina mechanica installada pela propria fabrica
COM PESSOAL TECHNICO COMPETENTE
ORÇAMENTOS QUEIRAM PEDIR DOS
Representantes geraes no Brasil
B. STERNBERG & CIA.
RIO DE JANEIRO
RUA S. PEDRO 36
CAIXA 2044
SÃO PAULO
RUA 15 DE NOVEMBRO 29
CAIXA 3469
INSTRUMENTOS ZEISS
SEMPRE EM STOCK

Digitized by Google

PRENSAS PARA A FABRICAÇÃO DE PORCAS A QUENTE

MINIMA PERDA DE MATERIAL! MAXIMA CAPACIDADE!

Privilegios em todos os estados industriaes



NURKA

Alfred de Fries

CASSEL

(Allemanha)

Machinas de qualquer systema para a fabricação de cavilhas de ferro, porcas e rebites

Representante Geral do Brasil de Artigos para Marinha e Electricidade em geral como são:

Cabos de arame de aço para todos os fins de:
Carbonit, Aktiengesellschaft Hamburgo

Fios e cabos para electricidade de:
Kabelfabrik & Drahtindustrie, A.-G. Vienna.

Tubos flexiveis de ferro galvanisado e tubos de aço de:
Chr. Berghoefer & C.º Niederzwehren b/c.

Gachetas, papelão hydraulico, lonas, artigos de borracha, etc., de:
Gerlach & C.º Hannover.

E mais todas as miudezas respectivas—Cotação por Telegramma.

RICARDO SCHALLER

Commissões e Consignações

Rio de Janeiro

RUA DA ALFANDEGA, 325 A-Sob.

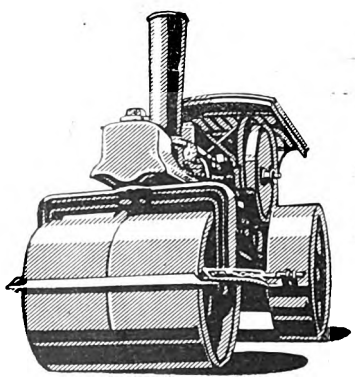
End. Teleg. «Schaller» Caixa Postal 2435

Tel. Norte 5856

OS DISTINCTIVOS CARACTERISTICOS DOS NOVOS

CILINDROS COMPRESSORES A VAPOR

COMPOUND



do systema Zettelmeyer

(patenteados na Allemanha)

são Maxima economia Maxima segurança

Carencia absoluta de interrupções na funcção

Hubert Zettelmeyer A.-G.

Maschinenfabrik

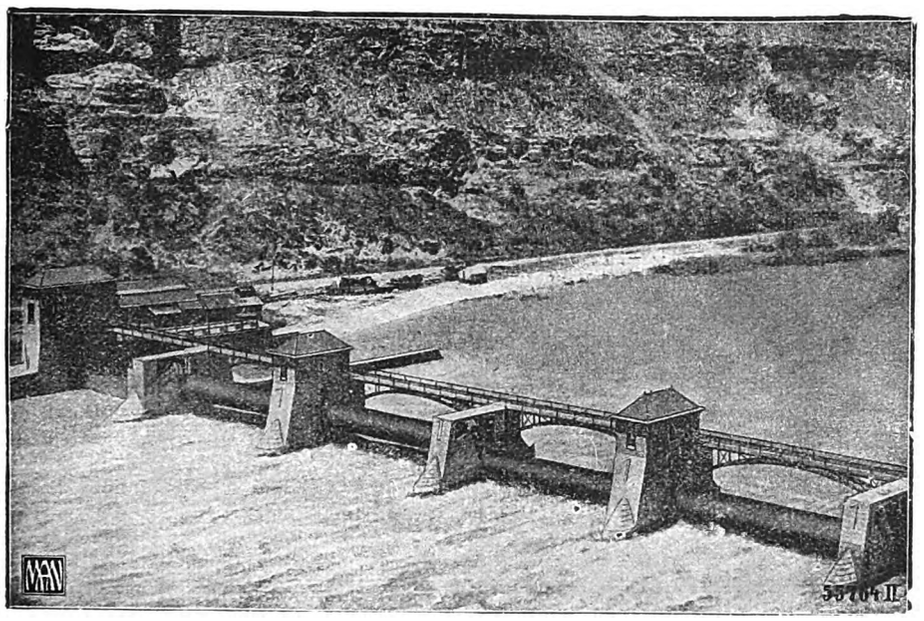
Conz. bei Trier-D.(Allemanha)

Digitized by Google

M A N

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AG

BARRAGENS, COMPORTAS, CONSTRUCÇÕES HYDRAULICAS



REPRESENTANTES:

Krause & Keppich
Rio de Janeiro
C. postal 1016

Fritze, Kraemer & C.°
São Paulo
Caixa postal 2281

W. Luedemann
Recife — Caixa postal 392

Vasconcellos & Ahrns
Bahia — Caixa postal 354

Engenheiro Representante: DR. ING. W. DIHLMANN — RIO DE JANEIRO — CAIXA POSTAL 2226

TURBINAS HYDRAULICAS

HERM. STOLTZ & CO

SÃO PAULO
CAIXA POSTAL 461

RIO DE JANEIRO
CAIXA POSTAL 200

RECIFE
CAIXA POSTAL 168

Digitized by Google

O banco não é um simples guarda de dinheiro.

E' um elemento de distribuição e circulação da economia publica.

E' UM FACTOR DE PROGRESSO.

Se o progresso do nosso paiz não vos é indifferente, promovei-o

LUCRANDO

com a collocação de vosso dinheiro em conta corrente.

BANCO DE CREDITO MERCANTIL

71-75, Rua da Quitanda, 71-75

(Edificio Proprio)

ESCRIPTORIO DE ENGENHARIA CIVIL E SANITARIA

F. Saturnino Rodrigues de Brito

ENGENHEIRO-CONSULTOR

Ex-Engenheiro Chefe das Commissões de Saneamento de Santos, Recife e outras cidades

AV. RIO BRANCO N. 46, Pavimento 5, Salas 1 e 2 **Telephone NORTE, 3528**

Caixa Postal 1631 — RIO DE JANEIRO — Telegr. SATURBRITO

Companhia Mechanica e Importadora de S. Paulo

SEDE EM S. PAULO — RUA BOA VISTA, 1 e 3

End. telegraphico «Mechanica» — Caixa Postal — 51

CAPITAL Rs. 20.000:000$000 — FUNDO DE RESERVA Rs. 21.449:778$976

Filial no Rio de Janeiro — **Avenida Rio Branco, 63, 1.º andar** — End. telegr. **JAVASCO—Caixa Postal 1534—Phone N. 5374**

GRANDE FABRICA DE OLEOS — Rua S. Christovão, 650

CONSTRUCTORES E EMPREITEIROS

Fornecedores dos Ministerios Federaes, Repartições Publicas e Estradas de Ferro

Machina para lavoura, turbinas, engenhos. — Grande laminação de ferro e aço. — Fundição de aço, ferro e bronze. — Officinas mechanicas. — Fabrica de enxadas, machados e picaretas. — Fabrica de parafusos, rebites, porcas, etc. — Fabrica de pregos (pontas de Paris). — Fabrica de tubos de barro, material sanitario, telhas e tijolos. — Grande Serraria. Trilho · carvão, ferro, aço, material para estradas de ferro, cimento, tintas, vernizes, soda caustica, breu, folhas de flandres, tubos pretos e galvanizados, etc. etc.

Agentes Exportadores de: Cartolinas, Papelão e papeis de todas as qualidades. Acidos, oleos, louça esmaltada.

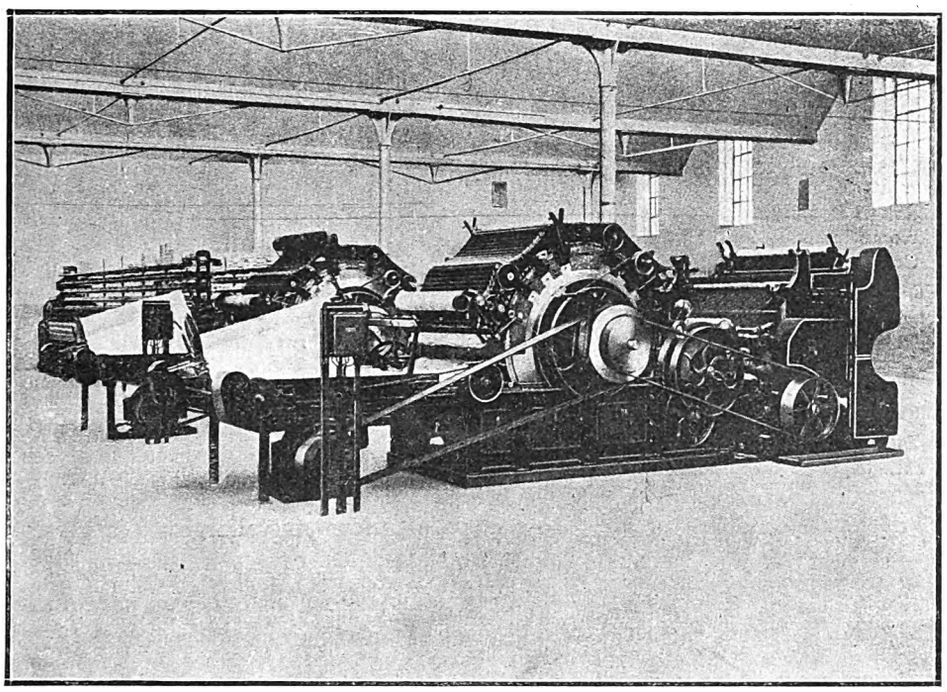
FILIAES: **RIO DE JANEIRO, SANTOS, LONDRES, NEW-YORK e GENOVA**

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

SOCIEDADE COMMERCIAL E INDUSTRIAL NO BRASIL SUISSA REPRESENTANTES DE RIETER C.IA



Carda Patenteada com divisor de véo

MACHINAS

APERFEIÇOADAS PARA FIAÇÃO DE ALGODÃO

MACHINAS EM GERAL PARA INDUSTRIA TEXTIL

PEÇAM N/ CATALOGOS E ORÇAMENTOS

RIO DE JANEIRO

R. S. PEDRO Nº 14

C. Postal 1775

Companhia Nacional de Construcções Civis e Hydraulicas

ESCRIPTORIO : AV. RODRIGUES ALVES, 303 — RIO DE JANEIRO

TELEPHONE NORTE 6854 TODOS OS CODIGOS CAIXA DO CORREIO 746

ENDEREÇO TELEGRAPHICO "CIVILHYDRO" — RIO

ENGENHEIROS E EMPREITEIROS

Constructores dos estaleiros de Construcção Naval da Companhia Nacional de Navegação Costeira na Ilha do Vianna, os mais importantes da America do Sul.
Empreiteiros de dragagem do canal de accesso á ponte da Companhia Standard Oil, na Ilha do Governador.
Empreiteiros de dragagem do canal de accesso á ponte da Limpeza Publica, em S. Christovão.
Empreiteiros da construcção das pontes :
1.º do Centro de Aviação Naval (Ministerio da Marinha).
2.º da Ilha de Villegaignon.
Contractantes do Porto de Paranaguá.
Contractantes do Porto da Zona Franca do Rio de Janeiro, na Ilha do Governador.

DEPARTAMENTO COMMERCIAL

CIMENTO : Importadores de cimento de todas as procedencias em grande escala.
AREIA : Proprietarios do Areal de S. Francisco de Caroará, jazida da melhor areia doce do mercado, e apparelhado a fazer fornecimento em grande escala.

Digitized by Google

Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria

O « Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria », que acaba de constituir-se, nesta Capital, encarrega-se de dar pareceres, de organisar projectos e orçamentos e de fiscalisar a execução de obras ou installações relativas aos seguintes ramos da Engenharia e da Industria.

Construcções civis em alvenaria e concreto armado, ensaios de materiaes, determinação da resistencia de terrenos, estudos especiaes de fundação ;

Ensaios de aguas potaveis, installações de esgotos e de abastecimento d'agua, depuração d'aguas potaveis e de esgotos, estudos de drenagens e projectos de ventilações ;

Captação, conducção e distribuição d'agua, medição de cursos d'agua, estudos de bacias hydrographicas ;

Estudos, reconhecimento e projectos de estradas de ferro e de rodagem ; estudos e projectos de pontes e viaductos ;

Portos, caes, armazens e apparelhamento de carga e descarga ;

Execução de projectos, installações e recebimentos de machinas thermicas, hydraulicas e electricas ;

Ensaios de materiaes electricos e de machinas electricas, usinas thermo e hydroelectricas, transporte e distribuição de energia electrica, tracção electrica, telephonia e telegraphia ;

Estudos e projectos de caldeiras e aquecedores liquidos em geral, chaminés, ventiladores, injectores, fornalhas, seccagem e distillação, apparelhos e installações frigorificas, ventilação dos edificios e installações de bombas centrifugas ;

Ensaios chimicos analyticos, industriaes ou de precisão, de mineraes, de materias primas para industria e de productos industriaes ;

Exames physicos e chimicos de combustiveis industriaes e de oleos lubrificantes, productos chimicos industriaes, sua producção e applicação a quaesquer industrias, projectos e installações de fabricas de productos chimicos ;

Estudos geologicos de terreno, exame e analyses de rochas e de productos mineraes ;

Projectos de usinas metallurgicas, analyses de minerios, combustiveis, fundentes, refractarios e productos metallurgicos ; installações para fundições e tratamentos thermicos e mecanicos, fornos metallurgicos.

Para conseguir a realisação do objectivo visado, o Escriptorio Technico Consultivo de Engenharia e Industria dispõe de um grupo de technicos profissionaes especialistas experimentados em cada um dos varios ramos que a Engenharia abrange.

Muitos desses especialistas são professores da nossa Escola Polytechnica, onde dispõem de laboratorios que lhes facilitam a realisação dos ensaios e das pesquisas pedidas.

O corpo consultivo compõe-se dos seguintes engenheiros-technicos :

Carlos Euler.
Saturnino de Brito.
Alfredo Lisboa.
Henrique de Novaes.
Ernani Cotrim.
Cyro Martins Costa.
Domingos Cunha.
Francisco Lessa.
Mario de Brito.
F. Laboriau.
Ruy de Lima e Silva.
Pantoja Leite.
Francisco Kulnig.

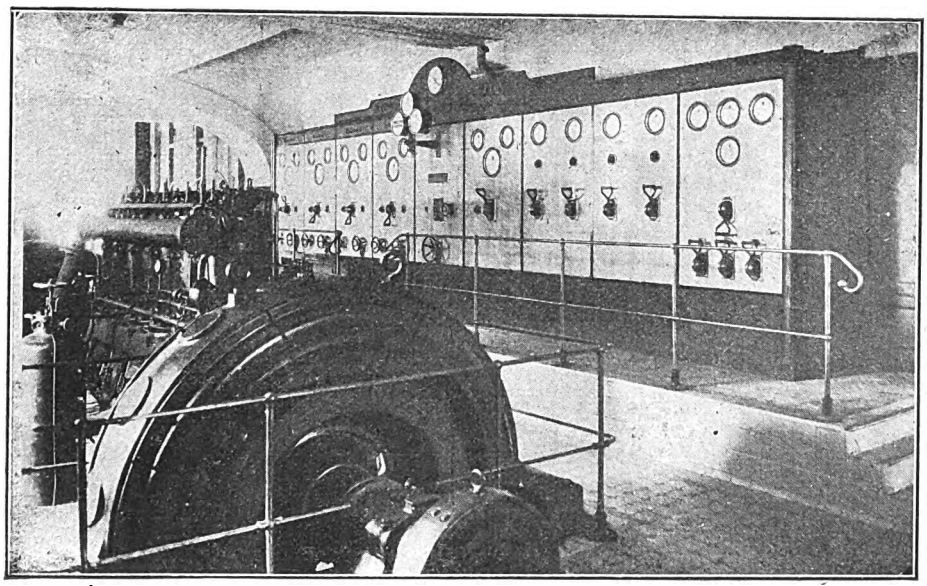
Séde provisoria : Redacção da « Revista Brasileira de Engenharia ». — Rua Luiz de Camões N.º 8-sob. — Telephone : N. 5583.

Digitized by Google

MATERIAL ELECTRICO

SIEMENS

GERADORES, MOTORES, TRANSFORMADORES, VENTILADORES, BOMBAS, ETC. CABOS, TELEPHONES, SIRENAS, RELOGIOS ELECTRICOS.



Quadro de commando n'uma usina Diesel-electrica no Rio de Janeiro

Machinas operatrizes para ferro e madeira.—Apparelhos de soldar por processo electrico e autogeneo.
Todos materiaes para Estradas de Ferro.—Cimento e Ferro para construcções, etc.

Companhia Brazileira de Electricidade

SIEMENS-SCHUCKERT S. A.

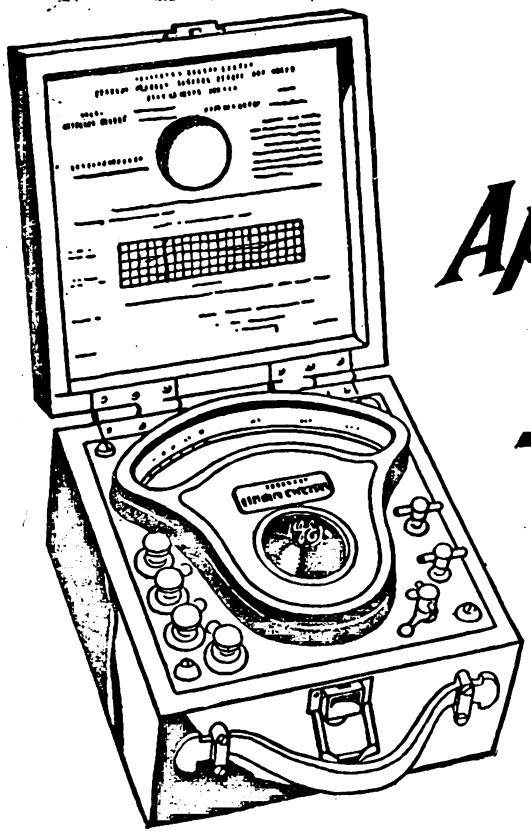
RIO DE JANEIRO

Rua Primeiro de Março, 88 — Telephone: 7993/5 — Caixa Postal 630

SÃO PAULO	PORTO ALEGRE	BELLO HORIZONTE	BAHIA
Rua Boa Vista, 50	Rua dos Andradas, 154	Av. Affonso Penna, 788	Rua de Portugal, 16
Caixa Postal 1375	Caixa Postal 413	Caixa Postal 162	Caixa Postal 402

PERNAMBUCO — Avenida Marquez de Olinda N. 142 — Caixa Postal 154

Digitized by Google



Apparelhos de Precisão

Voltimetros, Ampermetros etc...

Os apparelhos de medida, portateis, typo P — 3, de fabricação da General Electric Co., são os preferidos pelos engenheiros, porque conservam a exactidão de seu funccionamento sob as mais severas condições de serviço.

Os apparelhos G. E., typo P — 3, não estão sujeitos á alterações devido ás variações de frequencia ou de factor de potencia. Os voltimetros e os wattimetros desse typo estão compensados para annullar os erros provenientes do aquecimento proprio, podendo, assim, ficar ligados longo tempo sem prejuizo da exactidão de suas leituras.

An 20

GENERAL ELECTRIC

Matriz RIO DE JANEIRO: Av. Rio Branco, 60/64

SÃO PAULO
R Fl. de Abreu, 52 - A

B. HORIZONTE
Av. do Amazonas, 93

RECIFE
Av. Rio Branco, 139

PORTO ALEGRE
R. dos Andradas, 141

JUIZ DE FÓRA
Av. Raul Soares, 18

BAHIA
R. Portugal N.º 1

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

DEC 8 3 1927

Digitized by Google

Digitized by Google